

Pistes d'actions générales pour la gestion de collections dangereuses

► Fiche n°4

INSECTES

FICHE ACTION



- Fiche n°1 : Procédures d'organisation interne
- Fiche n°2 : Procédures de protections individuelles et collectives
- Fiche n°3 : Procédures d'analyse et de contrôle de l'exposition au risque
- **Fiche n°4 : Procédures pour la gestion des collections et de leur environnement**
- Fiche n°5 : Aide à la rédaction d'un cahier des charges

Préambule

Terminologie

- Les collections qui présentent un **risque pour la santé humaine** - du fait de leur caractère toxique, explosif ou encore radioactif - peuvent être **qualifiées de « dangereuses »**. Cette spécificité peut s'expliquer par leurs matériaux constitutifs, par la dégradation et/ou la transformation chimique de ces derniers, par leur contamination, ou par les traitements qu'elles ont reçus par le passé. Les substances incriminées peuvent parfois causer des **dommages aux objets eux-mêmes** ou **contaminer les biens culturels voisins**.
- Les **moisissures** (pathogènes, allergènes) ou les **collections pondéreuses** (chute) présentent aussi un risque pour l'homme. Toutefois, ces risques ne sont **pas intrinsèquement liés aux objets eux-mêmes**, mais aux conditions de stockage, d'exposition ou d'exploitation (climat inapproprié, mauvaises manipulations...) : ils ne relèvent pas ainsi du corpus de « collections dangereuses » *stricto sensu*.

Ne pas agir dans la précipitation

- Il s'avère nécessaire de **prendre conscience** des risques qu'induisent certains fonds¹.
- Néanmoins, ces dangers peuvent être présents dans la collection depuis de **nombreuses années, voire depuis la création de l'objet** : il faut prendre le **temps de planifier et de hiérarchiser les améliorations**, plutôt que d'agir dans la précipitation.
- Il faut **agir sereinement**. S'il ne faut pas paniquer, il ne faut pas à l'inverse minimiser le risque ou essayer de gérer le risque seul : il faut **s'organiser, planifier, contacter des spécialistes** pour disposer de recommandations qui devront être suivies.

Précautions de consultation

- Les pistes d'actions figurant dans ces fiches ne sont **pas exhaustives**. Elles sont la **synthèse de conseils** dispersés dans plusieurs références bibliographiques, françaises comme étrangères. Elles peuvent compléter, soutenir ou s'appuyer sur des **ressources en ligne proposées par le ministère de la Culture ou des organismes de santé publique** tels que l'INRS.
- Ces fiches n'ont donc **pas valeur de recommandations**, ne sont **pas prescriptives** et ne se substituent pas à une analyse de situation réalisée par des professionnels habilités et des organismes spécialisés en santé publique.

Rédacteurs

Sandra LÉBOUCHER (conservatrice-restauratrice indépendante),
Bénédicte MASSIOT (C2RMF), Jocelyn PÉRILLAT-MERCEROT (C2RMF),
Nathalie SEA (C2RMF)

Relecteurs

Martina LANGE-BRÉJON DE LAVERGNÉE (C2RMF), Pierre MACHU (C2RMF),
Juliette RÉMY (C2RMF)

I/ Vérifier le statut patrimonial des collections toxiques

- Il est indispensable de s'interroger sur la **pertinence de garder** dans l'établissement des collections suspectées d'être toxiques, notamment lors des acquisitions et de leur inscription dans l'inventaire.
- Outre l'inscription dans l'inventaire et le cadre réglementaire induit, **d'autres critères** peuvent être considérés pour orienter vers un éventuel tri : **histoire de l'objet**, son **intérêt** pour la collection ou les **moyens** à consacrer pour sa conservation (financiers, logistiques, humains).
- À la suite du tri, les œuvres intrinsèquement dangereuses et ne pouvant être décontaminées, ou n'étant pas encore décontaminées, il est nécessaire de les **regrouper en fonction du type de risque** et d'appliquer une **signalisation adaptée** (voir la partie I de la fiche n°3 « Procédures d'analyse et de contrôle de l'exposition au risque »).
- En fonction du résultat de cette réflexion et des conclusions de la procédure de déclassement, seront **évacués définitivement** l'objet, ses éléments constitutifs et son emballage comme **déchets toxiques**, en respectant les filières spécialisées pour leur gestion.
 - Le déchet doit être identifié, stocké dans un **contenant homologué**, **étiqueté** selon la réglementation en vigueur et être transporté par un **professionnel ADR** (accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route).
 - La quantité et la concentration des déchets toxiques doivent être estimées pour l'appel à une **société spécialisée**.
 - Les liquides ne doivent pas être évacués dans l'**égout** : l'évacuation doit s'effectuer dans des **cuves homologuées et étiquetées** selon la réglementation en vigueur (voir sociétés spécialisées).
 - Les objets radioactifs et ceux qui contiennent de l'amiante devront être **conditionnés**, déplacés vers un **lieu de stockage adapté** au risque et, pour ceux radioactifs, évacués par l'**ANDRA** (voir le [site internet](#) et les [vidéos en ligne de gestion des déchets](#)).



▲ Espace de travail sécurisé pour le reconditionnement de collections en fluide, avec bidon de récupération de l'ancien fluide de conservation

© Jocelyn Périllat-Mercerot

II/ Maintenir des conditions adaptées à l'échelle de l'espace

- Les espaces concernés doivent être **correctement ventilés** pour brasser l'air et forcer l'air vicié (avec ses polluants gazeux) à être évacué en dehors de l'espace, soit par les **interstices** au niveau des ouvrants, soit par la **reprise d'air** (si des gaines sont implantées).
 - Il est nécessaire de s'assurer que la **ventilation mécanique forcée** soit enclenchée et efficace. Autant que possible, les fenêtres doivent rester **fermées** pour éviter les variations thermohygrométriques susceptibles de dégrader les collections.
 - Il est important de vérifier que les **reprises d'air** (extraction) ne communiquent pas avec d'autres espaces pour ne pas les contaminer.
 - Tant qu'il n'y a pas de ventilation dans les espaces concernés, le **temps de travail** doit y être limité. Leur accès peut être interdit selon le taux de contamination.
 - Des **filtres spéciaux** à placer en gaine peuvent également être envisagés pour les espaces concernés.

- Les conditions environnementales doivent être maîtrisées pour obtenir un **climat frais** (idéalement entre 15°C et 18°C) et **peu humide** (l'hygrométrie n'excédant pas 55% d'HR).
 - Le chimiste suédois **Svante August Arrhenius** avait prouvé que la vitesse d'une réaction chimique était tributaire de l'élévation de température (loi d'Arrhenius, 1889). Plus la **chaleur augmente**, plus le **processus de dégradation des matériaux est accéléré**, ce qui peut favoriser les dégagements de produits volatils potentiellement toxiques.
 - Une **forte hygrométrie** accélère également la dégradation physico-chimique des matériaux organiques, la vapeur d'eau contenue dans l'air constituant un véhicule d'**acidification**, pouvant également catalyser l'action de produits volatils potentiellement toxiques (tels les agents biocides).
 - Une régulation climatique adaptée est permise par la mise en place d'**unités de traitement d'air** pouvant maintenir une température plus fraîche. Le déshumidificateur à retenir (ou plusieurs appareils selon le volume de l'espace) devra être équipé d'un hygrostat et être autonome grâce à un raccordement au réseau d'évacuation d'eau (en évitant l'achat de déshumidificateurs industriels trop agressifs)¹. Par ailleurs, depuis la **réglementation européenne relative au remplacement des gaz fluorés** (parue en 2024), il est nécessaire de vérifier aussi que le gaz frigorigène présent dans le déshumidificateur ne présente pas de risque².
 - L'ambiance doit être contrôlée par le déploiement de **capteurs thermohygrométriques**.
- Il est possible de sélectionner et de mettre en place des **unités de purification d'air** pour capturer ou éliminer les polluants gazeux³.
 - Les purificateurs d'air, en plus d'être efficaces sur les spores et moisissures en suspension dans l'air (ils n'auront aucun effet sur les moisissures déjà déposées sur les surfaces), peuvent **capturer ou détruire certaines substances gazeuses**.
 - Les purificateurs d'air doivent fonctionner **en continu** : en cas d'arrêt de l'appareil, le niveau de contamination de l'air réaugmente si l'origine de la contamination n'a pas été identifiée et traitée. L'installation électrique doit donc être aux normes.
 - Les purificateurs d'air doivent venir en complément à une **filtration de l'air neuf hygiénique** (ils ne la remplacent pas).
 - En cas de recours à une technologie par filtres de charbon actif, le **changement** de ces derniers doit être anticipé (circuit des déchets toxiques).
 - Les purificateurs d'air doivent être sélectionnés selon certains **critères** (le plus important étant celui technologique) :
 1. Critère **financier** ;
 2. Critère d'**objectif** : pour la diminution de l'empoussièrement ? Pour la diminution des concentrations de moisissures et de spores de moisissures dans l'air (efficaces contre 99,9% des aérosols biologiques) ? Pour la diminution des concentrations de composés organiques volatils (COV) odoriférants ?
 3. Critère **contextuel / performance** : unité mobile ou en gaine ; volume de l'espace à traiter ; dimensions de l'appareil (un petit appareil sera plus facilement transportable) ; fonction et état de l'espace (espaces de conservation contaminés par les moisissures pour réduire les charges fongiques, espaces de conservation non contaminés pour assainir l'environnement des collections et réduire les risques de contamination en complément d'une filtration défaillante ou faiblement efficace, espaces de dépoussiérage des collections afin d'éviter la propagation d'éventuelles moisissures et spores dans l'air, espaces de conservation confrontés à une augmentation importante d'humidité relative) ;
 4. Critère **technologique** (voir tableau ci-après).

Types et caractéristiques des systèmes de purification d'air

Tableau établi à partir de : NGUYEN Thi-Phuong, *Fiche - Les systèmes mobiles de purification de l'air*, Service interministériel des Archives de France SIAF, 2019

Objectif	Type d'appareil	Principe	Avantage / Inconvénient
Procédé de piégeage (rétention des spores de moisissures présentes dans l'air)	1/ Filtration particulaire par charbon actif	- Équipé de filtres HEPA (filtres à très haute efficacité) ou ULPA (filtres à très faible pénétration) - Collecte les particules	 Rétention de plus de 99,95% des bactéries et spores de moisissures de l'air  Changement des filtres → Conseillé dans le domaine patrimonial
	2/ Filtration électrostatique	- Équipé de filtres traversés par un champ électrique de charge opposée - Collecte les particules préalablement ionisées	 Efficacité  Changement des filtres ; certains produisent de faibles quantités d'ozone → Déconseillé dans le domaine patrimonial
Procédé destructif (élimination des spores de moisissures présentes dans l'air)	3/ Photocatalyse à base d'oxyde de titane (TiO2)	- Équipé d'un catalyseur (tubes TiO2) activé par un rayonnement lumineux (UV-C pour TiO2) - Détruit chimiquement les particules et gaz polluants par contact avec la surface du catalyseur	 Efficacité  Certains appareils photo-catalytiques émettent des COVs potentiellement nocifs pour les collections (acétone, acétaldéhyde, formaldéhyde) → Conseillé dans le domaine patrimonial <u>s'il est garanti sans émission de COVs</u>
	4/ Plasma froid	- Contient un gaz ionisé « plasma » (constitué de radicaux libres), obtenu par l'exposition d'un gaz oxydant à un champ électrique - Détruit par contact les particules et gaz polluants	 Efficacité  Peuvent générer des COV secondaires et de l'ozone → Conseillé dans le domaine patrimonial <u>s'il est garanti sans émission de COVs</u>
	5/ Ozonation	- Contient de l'ozone, généré par la combinaison des molécules d'oxygène de l'air sous l'effet d'une décharge électrique - Détruit les particules et gaz polluants par réaction d'oxydation avec l'ozone	 /  Efficacité incertaine sur les moisissures et leurs spores ; émission d'ozone nocif pour les personnes et les collections → Déconseillé dans le domaine patrimonial

III/ Isoler les collections dans des conditionnements de proximité

- Le **mode de conditionnement et de stockage** des collections doit être réfléchi en fonction de la nature du risque et s'y adapter. Des ressources documentaires peuvent fournir des orientations spécifiques (voir bibliographie après).
- Il est possible d'envisager, selon leur nombre et leur volume, d'abriter les collections dans des **structures fermées** pour limiter la propagation des agents toxiques. Des armoires à solvants peuvent être utilisées à cette fin, avec extraction pour les biens culturels émettant des gaz (comme les collections en fluide) ou des armoires plombées pour les œuvres émettant des rayonnements ionisants.
- Si l'objet est de petites dimensions, il peut bénéficier d'un **micro-conditionnement** avec des sorbants de polluants.
 - Cette possibilité ne peut s'envisager que pour des **cas spécifiques** dans une collection d'histoire naturelle, la masse du fonds ne permettant pas de déployer des conditionnements micro-régulés à outrance.
 - Il peut être isolé dans une **boîte hermétique** avec des sachets microperforés contenant des **sorbants de polluants gazeux** (selon un ratio primaire de 500g/m³, habituellement préconisé pour protéger des biens culturels en vitrine contre les polluants ambiants et à réviser selon l'intensité de l'émission gazeuse).
Ces sorbants sont souvent des granulés de **charbon actif**, pouvant être mélangés avec des **billes d'alumine active au permanganate de potassium ou de sodium** selon le gaz à capturer.
Les propriétés d'adsorption du charbon actif sont reconnues pour les polluants gazeux (parmi lesquels les composés organiques volatils COV), grâce à la finesse de ses pores qui offrent une importante surface d'échange : les gaz sont ainsi **captés en surface** (par la formation de liaisons hydrogène « faibles », dites forces de Van der Waals) et **neutralisés**, permettant par conséquent de réduire les odeurs dont ils sont responsables.
Ces produits peuvent être vendus en **vrac** ou en **sachets microporeux**.
 - Le mode de conditionnement retenu doit être validé par un **conservateur-restaurateur** et/ou un **spécialiste de la santé publique**, les sorbants pouvant différer selon la nature de la substance toxique à contrer.
- Les objets reconnus dangereux (ou suspectés de l'être) peuvent être temporairement mis en **quarantaine**.
 - Ils peuvent être isolés dans une **poche étanche**, avec un film d'anoxie pare-vapeur - soudé dans l'idéal - ou avec un film de polyéthylène rendu le plus hermétique possible sur tous les côtés à l'aide de bandes adhésives (aluminisées si possible afin de gagner en étanchéité).
 - Il est important de s'assurer, avant la mise sous poche, que l'hygrométrie de la salle soit **inférieure à 60% HR** pour éviter un développement de moisissures au sein de la poche, causé par le confinement d'un air humide.
 - Si les substances toxiques sont susceptibles de **dégrader les matériaux constitutifs des biens culturels**, l'utilisation de sorbants (charbon actif) doit être envisagée.
 - Les objets peuvent être **maintenus dans la poche de quarantaine** le temps de l'installation d'un système de traitement d'air (ventilation *a minima*, régulation de la température et idéalement de l'hygrométrie).
 - Lorsque la poche sera ouverte, du fait de la forte concentration de gaz possible au sein de celle-ci, il sera nécessaire à la fois de **renforcer l'extraction** et de **porter un appareil de protection respiratoire**.
 - Les conditionnements - même provisoires - ayant contenu des collections toxiques doivent être considérés comme contaminés. Une **gestion appropriée des emballages** doit être appliquée : rationalisation des matériaux, durée de vie, tri des déchets, etc.



Ressources en ligne aidant au choix méthodologique pour la gestion des collections à risque

Ressources générales, en français :

- DEFENDINI Laurent, « L'impact des collections patrimoniales sur la santé » in *La Lettre de l'OCIM*, 168, 2016 ([en ligne, consulté le 04/04/2025](#)) ; pages 8 à 10
- MARCÉ Blandine, « Entre santé publique et éthique patrimoniale : le poison dans les collections » in *La Lettre de l'OCIM*, 176, 2018 ([en ligne, consulté le 04/04/2025](#)) ; pages 8 à 15
- Dossiers pédagogiques « Chaîne de conditionnement de collections toxiques » - amiante, arsenic, formaldéhydes, mercure, plomb, radioactivité, Master CRBC, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, 2024 ([en ligne, consulté le 21/12/2025](#))

Ressources générales, en anglais :

- SHARE MUSEUMS EAST, *Hazards Museums 7-Step Guide*, 2022 ([en ligne, consulté le 04/04/2025](#))
- SHARE MUSEUMS EAST, *Guide Hazards Museum Collections*, 2012 ([en ligne, consulté le 04/04/2025](#)) ; pages 7 à 8
- *Guidance on Hazardous Collections*, Northern Ireland Museums Council, 2016 ([en ligne, consulté le 04/04/2025](#)) ; pages 9 à 10
- NORBUT-SUITS, Linda, « Hazardous Materials in Your Collections » in *Conserve O Gram*, 2/10, National Park Service, Illinois, 1998 ([en ligne, consulté le 04/04/2025](#)) ; pages 3 à 4
- DUNN Gabriel, *Hazardous Materials in Collections, The Strong National Museum of Play*, New York, 2023 ([en ligne, consulté le 04/04/2025](#)) ; pages 3 à 4

Ressources dynamiques :

- Hazards in Collections eTool, London Museum, 2019 ([en ligne, consulté le 04/04/2025](#))
- Handling Concerns Fashion Collections, Museum at Fit, 2019 ([en ligne, consulté le 04/04/2025](#)) ; pages 2 à 7

Notes

1. NGUYEN Thi-Phuong, PÉRILLAT-MERCEROT Jocelyn, *Caractéristiques et choix d'un déshumidificateur d'appoint*, fiche technique, C2RMF, 2023 ([en ligne, consulté le 07/04/2025](#))
2. *Règlement européen sur les gaz à effet de serre fluorés UE 2024/573 – Fiche présentant les obligations réglementaires et leur impact sur l'acquisition et l'utilisation des déshumidificateurs à condensation dans les magasins d'archives*, Service interministériel des archives de France, ministère de la Culture, avril 2025 ([en ligne, consulté le 22/12/2025](#))
3. NGUYEN Thi-Phuong, *Fiche - Les systèmes mobiles de purification de l'air*, Service interministériel des Archives de France SIAF, 2019 ([en ligne, consulté le 07/04/2025](#))