

AIDE-MÉMOIRE TECHNIQUE

portant sur la mise en œuvre
de la **conservation à long terme**
des mobiliers archéologiques
et de la **documentation scientifique**
au sein d'un **centre de conservation et d'étude (CCE)**

Préambule

CADRE GÉNÉRAL DE LA CONSERVATION AU SEIN D'UN CCE

Les collections

Les activités

Conservation pérenne des archives de fouille

Étude des collections

Traitement des collections post-fouille

Analyses et interventions sur le mobilier

Accueil du public

Le personnel

Les espaces

LE BÂTIMENT

Situation géographique et abords

Inertie et climat

Cas d'une construction

Cas d'une réhabilitation

Charge au sol

Fluides et réseaux

Éclairage

Réseaux électrique et informatique

Canalisations

Ventilation

Équipements spécifiques et surfaces

Niveaux d'accès et sûreté

Circulations et relations fonctionnelles

LES RÉSERVES

Différentes échelles de régulation du climat

Régulation du climat : petits volumes • au niveau d'un contenant

Régulation du climat : volumes moyens • au niveau d'une pièce

Création d'une pièce inerte

Pollutions et lumière

Polluants gazeux

Particules solides

Zone de quarantaine

Lumière

Mode de rangement et gestion des collections et des archives

Conditionnement des collections et des archives

Définition des contenants

Contenants les plus fréquemment utilisés dans les dépôts

Mobilier de rangement

Étagères fixes

Étagères mobiles

Racks à palettes

Estimation des surfaces nécessaires

En conclusion

P r é a m b u l e

|| L'objectif de ce document est de fournir une aide à la programmation des CCE sur tous les aspects techniques concernant de près ou de loin la conservation des collections.

|| Il ne s'agit pas d'un document exhaustif et normatif, mais plutôt d'un vade-mecum destiné aux maîtres d'ouvrage, programmistes et futurs utilisateurs afin de les accompagner dans la rédaction de leurs cahiers des charges.

|| Différents points techniques sont abordés, qui mettent l'accent sur les principales questions à soulever en amont du projet afin d'éviter des écueils de conception et, en conséquence, de fonctionnement.

CADRE GÉNÉRAL DE LA CONSERVATION AU SEIN D'UN CCE

|| Quel que soit le contexte, un projet de CCE implique une définition complète et précise des besoins lors de l'étude de programmation.

|| En effet, pour qu'un tel projet aboutisse et soit opérationnel, il est déterminant de définir, en amont et avec les professionnels concernés, l'implication des différents partenaires, l'enveloppe budgétaire, l'ampleur et la nature de toutes les collections à prendre en compte ainsi que leur potentiel d'accroissement, les activités menées au sein du CCE qui découleront des missions qui lui seront assignées, les personnels et leurs besoins.

|| Quelle que soit leur implication dans le projet, les divers partenaires doivent clairement définir à l'étape de la programmation leurs objectifs communs et l'usage futur du CCE. Préfigurer ainsi l'usage à venir est une tâche plus complexe qu'il n'y paraît au premier abord, surtout si les partenaires sont nombreux et relèvent d'administrations ou d'institutions diverses.

|| Pour autant, la difficulté de l'exercice ne justifie pas, bien au contraire, qu'on en fasse l'économie. En effet, se passer d'un état des besoins lucide et objectif, c'est prendre le risque de ne pas bien asseoir les choix et de les voir remis en cause ultérieurement, au moment même de la conception de la structure ou dans les premières années de son fonctionnement.

|| La réflexion sur le budget doit permettre la comparaison entre les différentes options envisagées par les partenaires, en termes de mission ou de choix technique.

|| D'autre part, les coûts de fonctionnement, comprenant l'exploitation et la maintenance, doivent être évalués parallèlement aux coûts d'investissement, qu'il s'agisse d'une construction ou d'une réhabilitation.

|| À de multiples niveaux, des problèmes de fonctionnement peuvent être anticipés et évités si leur implication financière a été prévue avec précision.

CADRE GÉNÉRAL DE LA CONSERVATION AU SEIN D'UN CCE

Les collections

|| Un projet de CCE s'inscrit dans la durée.

|| Si, sur un territoire défini, l'ampleur des collections archéologiques est relativement facile à déterminer à un moment donné, il en va autrement de leur accroissement.

|| C'est pourquoi il est important de s'interroger sur la durée de vie du projet et, conjointement, sur le potentiel archéologique du territoire concerné.

|| En effet, au vu de la durée des maîtrises d'ouvrage, le risque serait de mettre en place une structure devenue déjà obsolète ou saturée dès ses premières années de fonctionnement.

|| La principale caractéristique des collections archéologiques est leur très grande hétérogénéité : matériaux constitutifs divers ; poids, volumes, état de conservation variables ; fragmentation plus ou moins importante des ensembles.

|| La documentation de fouille, partie intégrante des archives de fouilles, est, elle-même, constituée de supports très variés : papiers, calques, photographies argentiques et diapositives, supports numériques, écofacts, éventuellement moulages ou empreintes.

|| Du point de vue de la conservation, il convient de distinguer parmi les archives de fouille :

- la documentation sous forme papier et numérique, qui nécessite des conditions environnementales particulières ; la documentation sous forme de moulages, empreintes et matériaux naturels, qui est conservée avec les collections archéologiques selon leurs matériaux constitutifs et leur volume ;
- les céramiques et autres terres cuites, faune et ossements humains, lithique, matériaux qui sont peu sensibles aux conditions climatiques ; ils représentent généralement des volumes importants ;
- les métaux, qui sont des matériaux sensibles aux hygrométries élevées ;
- les matériaux organiques — bois et cuirs mis au jour gorgés d’eau et traités, os travaillé, ivoire, textile, ambre, lignite... —, qui sont sensibles à la fois aux variations hygrométriques et aux hygrométries trop basses ou élevées ;
- les éléments en verre, qui peuvent également, selon leur état de conservation, être sensibles à la fois aux variations hygrométriques et aux hygrométries trop basses ou élevées ;
- les éléments lapidaires, sarcophages (en pierre, plâtre ou plomb), éléments architecturaux prélevés (four par exemple), mosaïques, enduits peints conservés sur des surfaces importantes, de même que certains moulages ou prises d’empreinte, qui sont souvent de grandes dimensions et d’un poids important ;
- les prélèvements ou les matériaux organiques gorgés d’eau, qui sont parfois conservés en l’état au-delà de l’étude par l’opérateur de la fouille, et qui doivent faire l’objet de mesures particulières.

CADRE GÉNÉRAL DE LA CONSERVATION AU SEIN D’UN CCE

Les activités

|| Les activités qui sont pratiquées au sein du CCE découlent des missions qui lui sont conférées. Selon la définition donnée dans le « Précis méthodologique pour la création des centres de conservation et d’étude », les missions premières d’un CCE sont la conservation pérenne des archives de fouille, leur étude et leur diffusion. Les différents choix faits lors de la création du CCE doivent être subordonnés à ces missions.

|| D’autres missions peuvent lui être confiées par les différents partenaires en fonction de leurs objectifs et activités, telles que le traitement des collections post-fouille, les analyses et interventions sur le mobilier et l’accueil du public.

|| La difficulté principale réside dans les multiples interactions qui peuvent intervenir entre la conservation des archives de fouille et les autres missions confiées au CCE. Selon les différentes options envisagées, de nombreux choix techniques doivent être faits dès les étapes préliminaires du projet.

Conservation pérenne des archives de fouille

|| Il n'existe pas de mode de classement des archives de fouille permettant d'allier une conservation optimale, un classement scientifique par site et unité de fouille et un rangement pratique par poids et dimensions.

|| Assurer la conservation pérenne des mobiliers impose un rangement par matériaux, en fonction de leur sensibilité à l'environnement et de leur mode de stockage, et une accessibilité bien pensée.

Étude des collections

|| L'étude des collections nécessite que celles-ci soient accessibles et suffisamment documentées pour pouvoir être recherchées selon différents critères (au moins selon le site d'origine ou par matériau, mais aussi idéalement selon une datation ou une typologie).

|| Les études requièrent un inventaire, la présence d'un centre de documentation et, le cas échéant, de collections de référence.

Traitement des collections post-fouille

|| Nous qualifierons ici de « post-fouille » l'ensemble des travaux postérieurs à la fouille et préalables au rendu du rapport final d'opération (RFO).

|| L'une des fonctions du CCE peut être d'intégrer le traitement et les interventions de post-fouille. Il pourra s'agir d'une activité ponctuelle ou d'une activité permanente, liée à une fouille programmée ou à des fouilles issues des opérations d'archéologie préventive, menée ou non par une équipe d'archéologues interne.

|| Les différentes activités liées au traitement des collections post-fouille sont la réception, le lavage, le tamisage, la flottation, le séchage, le conditionnement, l'enregistrement et l'étude aboutissant à la rédaction du RFO.

Analyses et interventions sur le mobilier

|| Ces activités comprennent les différentes interventions de conservation-restauration et diverses analyses ; nous y incluons des activités liées à la documentation telles que les prises de vues photographiques et les radiographies X.

|| Elles peuvent être effectuées aussi bien sur des collections en cours de post-fouille que sur des collections déjà traitées.

|| Certaines de ces activités, comme la photographie, sont indispensables au fonctionnement d'un CCE, d'autres ne seront pratiquées qu'en fonction des besoins des collections et des différents partenaires.

|| Certaines interventions (lyophilisation, radiographie X, traitements de déchloration ou de stabilisation au plasma par exemple) nécessitent en effet des installations lourdes imposant des règles de sécurité particulières et une spécialisation pointue. Ainsi, les appareillages de radiographie, outre leur coût et les consignes de sécurité strictes qui les accompagnent, ne sont manipulables que par une personne titulaire du « Certificat d'aptitude à la manipulation des appareillages de radiographie industrielle ».

|| Les besoins des collections impliquant le recours à ces interventions sont souvent trop ponctuels pour que chaque centre soit doté de tels équipements : la solution est alors la mutualisation des moyens entre plusieurs partenaires.

|| De même, la présence d'un atelier de conservation-restauration dans les locaux du CCE dépendra des besoins des différents partenaires. Le projet doit prendre en compte les éventuels ateliers situés sur le même territoire et pouvant recevoir en sous-traitance tout ou partie des traitements de certains matériaux. Si l'option d'un atelier sur place est retenue, celui-ci ne sera pas conçu de la même façon selon qu'un conservateur-restaurateur du CCE y travaillera en permanence ou non.

|| Plusieurs cas de figure peuvent être envisagés : conservateur-restaurateur fonctionnaire ou salarié du CCE (ou d'une des structures partenaires du CCE), conservateur-restaurateur indépendant louant les locaux et prestataire sous convention ou sur appel d'offres, conservateurs-restaurateurs indépendants venant ponctuellement, au gré des besoins, occuper un atelier par ailleurs sans personnel permanent.

Accueil du public

|| La plupart des services archéologiques pouvant être à l'initiative d'un CCE pratiquent déjà des activités de médiation et de valorisation de façon plus ou moins développée. Il peut s'agir par exemple de visites des locaux, de l'accueil de scolaires, d'un centre de documentation ouvert au public, d'un espace de valorisation des collections.

|| Si des collections sont présentées au public, elles doivent l'être dans des conditions compatibles avec leur conservation à long terme.

CADRE GÉNÉRAL DE LA CONSERVATION AU SEIN D'UN CCE

Le personnel

|| Qu'il soit un dépôt avec du personnel de gestion et des locaux d'étude ou un service archéologique développé menant des opérations de fouille et de médiation, aucun CCE ne peut fonctionner sans une équipe. Le bâtiment et le projet ne seront fonctionnels que si les personnels peuvent s'approprier les lieux et l'organisation du travail.

|| Il est en ce sens fondamental que le personnel du futur CCE soit associé à la rédaction de la partie du cahier des charges le concernant.

|| La taille de l'équipe doit être dimensionnée en fonction des missions conférées au CCE et du potentiel d'accroissement des collections à gérer.

|| Les personnes amenées à intervenir sur les collections et en assurer la conservation peuvent être des conservateurs, des conservateurs-restaurateurs, des gestionnaires du mobilier ou des régisseurs, des manutentionnaires.

|| Si diverses institutions mettent en commun du personnel au sein du CCE, elles doivent rechercher la complémentarité des différentes compétences afin de privilégier la cohérence et l'efficacité du service.

|| Il est primordial que la responsabilité de la gestion du mobilier au sein du CCE soit à la charge d'une seule personne, formée au préalable à cet effet : c'est elle qui encadrera l'ensemble du personnel intervenant sur les collections et gèrera les mouvements des collections en interne et en externe. Elle doit être impliquée dans le projet dès sa programmation. Son poste et son niveau de responsabilité doivent être adaptés.

|| Du point de vue de la conservation des collections, on peut définir toute une série de tâches qui seront remplies par une ou plusieurs personnes, selon :

- les activités favorisées au sein de chaque CCE ;
- les compétences du personnel ;
- le volume et la nature des collections et leur rythme d'arrivée (en particulier les collections « sensibles ») ;
- le degré de traitement (archéologique) des collections et la qualité de l'inventaire à l'arrivée ;
- l'importance des mouvements pour étude et des prêts pour exposition ;
- la fréquence des consultations.

|| Les différentes tâches à accomplir sur les collections sont listées dans le tableau ci-dessous, toutes compétences confondues. Toutes ces tâches n'ont pas la même importance ni la même fréquence ; elles ne sont pas obligatoirement effectuées par la même personne. Les tâches de gestion afférentes aux budgets, au temps de travail relatif à chaque activité ou encore aux stocks de matériels de conditionnement ne sont pas développées ici.

|| D'autres interventions peuvent se greffer, ponctuellement ou non.

|| En fonction des moyens financiers et humains du CCE, les activités de conservation-restauration ne sont pas forcément effectuées en interne, mais elles sont indispensables à la conservation pérenne des collections, à leur étude et à leur mise en valeur. Même si elles sont effectuées dans un laboratoire extérieur, elles doivent être suivies et gérées en interne par quelqu'un possédant des compétences dans ce domaine.

Tâches liées à la conservation physique des archives de fouilles (mobilier et documentation scientifique)

Assurer la conservation pérenne des collections.	– Sensibilisation à la conservation préventive et conseil, formation, diffusion au sein du CCE, du réseau local et au-delà. – Intervention, le cas échéant, dès le chantier et le traitement post-fouille pour assurer une chaîne opératoire optimisant la conservation préventive des mobiliers. – Évaluation de l'état des collections, des sensibilités. – Suivi de l'état de conservation des collections. – Choix des modes de stockage en fonction du contexte et des contraintes de chaque CCE. – Mesure et interprétation des données climatiques. – Gestion du contrôle climatique, de la maintenance des appareils, du suivi des micro-conditionnements. – Élaboration et mise en place d'un plan d'urgence.
Assurer ou encadrer les traitements de conservation-restauration (interne ou externe).	– Stabilisation des objets et consolidation (interne ou externe), documentation des traitements. – Conservation-restauration des objets (interne ou externe), documentation des traitements. – Gestion (interne) des différents traitements de stabilisation et conservation-restauration effectués en externe.
Documenter les collections et en faciliter l'étude.	– Inventaire. – Photographie. – Étiquetage et marquage. – Classement des documents et des mobiliers. – Réalisation ou suivi des prélèvements et des analyses, documentation des interventions. – Conservation de la documentation de fouille, de la documentation associée aux collections (rapports d'études, d'analyses, de restauration, photographies, dessins...). – Accueil des chercheurs et orientation. – Communication des collections et de la documentation aux chercheurs. – Préparation des documents nécessaires aux procédures légales de transferts de collections (mises en dépôts, transferts de propriété...).
Gérer les mouvements des collections.	– Rédaction des cahiers des charges liés à la manutention, aux mouvements pour étude ou pour prêt... – Constats d'état. – Enregistrement et suivi des mouvements. – Manutention. – Emballage. – Convoyage.

CADRE GÉNÉRAL DE LA CONSERVATION AU SEIN D'UN CCE

Les espaces

|| Les différentes activités intégrées dans le projet de CCE imposent des espaces particuliers au sein du bâtiment. Quelles que soient les activités choisies, certains espaces sont indispensables ; d'autres sont optionnels et répondent à des besoins particuliers ; enfin, certains espaces peuvent être communs à plusieurs activités.

|| Nous ne développerons dans ce document que les espaces liés à la conservation des collections, c'est-à-dire ceux dans lesquels les collections archéologiques ou les documents de fouille sont susceptibles de séjourner (espaces de réception des collections, réserves, espaces de traitement post-fouille, salles d'étude, atelier photo, atelier de conservation-restauration, espaces de valorisation). Bien qu'ils soient indispensables, les espaces administratifs et « de vie » (salle commune, sanitaires, vestiaires) ne seront pas abordés, de même que les locaux techniques généraux (comme les machineries d'ascenseur ou le local serveur).

|| L'espace de **réception des collections** est destiné à l'accueil, l'enregistrement, le tri par matériau et le conditionnement des collections entrant dans le CCE. Il comprend un quai de déchargement et une zone de réception dotée d'un poste informatique.

|| Cet espace est commun à toutes les entrées (ou sorties) de collections ou de matériel (collections de fouilles déjà traitées, collections en cours de post-fouille, livraison de matériaux de conservation ou d'emballage). Un espace de stockage des matériaux d'emballage et de conditionnement doit être prévu à proximité.

|| Après ce premier espace de réception, les collections dont le post-fouille est terminé et le conditionnement adéquat rejoignent les **réserves**.

|| Les espaces de réserve comportent différentes zones selon les archives conservées, en fonction de critères de conservation, de poids et de volume. Les différentes zones sont dimensionnées selon les spécificités des collections ; il n'est pas forcément justifié qu'elles soient toutes représentées dans chaque CCE (en particulier la réserve « matériaux organiques gorgés d'eau »).

|| Les espaces de réserve servent exclusivement à cet usage (pas de bureau ou de table de travail installés dans les réserves). De même, les espaces de réserve ne sont pas des zones de passage que l'on traverserait pour accéder à d'autres espaces (même à des locaux techniques).

|| Le CCE peut intégrer diverses activités de post-fouille. Les espaces nécessaires pour les **traitements post-fouille** et surtout leurs surfaces ne seront pas les mêmes selon qu'il s'agira d'une activité ponctuelle ou d'une activité permanente, liée à une fouille programmée ou à des opérations d'archéologie préventive, et qu'elle sera menée ou non par une équipe d'archéologues interne.

|| L'ensemble des interventions de traitement post-fouille des collections (lavage, tamisage, flottation, séchage, tri, conditionnement) doit pouvoir être effectué selon une chaîne cohérente organisée en un ou plusieurs espaces.

|| Il est utile de prévoir où et comment stocker provisoirement des matériaux organiques gorgés d'eau (bois, cuirs, textiles...) en attente d'étude ou de traitement de conservation. Cependant, la conservation de ces matériaux en l'état ne doit pas être envisagée à long terme : ils doivent être orientés rapidement vers les analyses ou études et, le cas échéant, vers les traitements de séchage, pour ceux qui seraient destinés à être conservés.

|| L'enregistrement et l'étude des collections doivent pouvoir être effectués à proximité immédiate, dans une pièce distincte des espaces de lavage et de séchage, où l'humidité relative fluctue en fonction des activités.

|| Un espace doit être prévu pour le stockage des outils de fouille.

||Éventuellement, on peut envisager une zone, extérieure au bâtiment, destinée au traitement à l'eau sous pression des mobiliers archéologiques peu sensibles et de grandes dimensions ou, si besoin est, au tamisage grossier. L'utilité de cette zone dépend principalement des habitudes des archéologues.

||Les espaces nécessaires à l'étude des collections durant le post-fouille peuvent être les mêmes que ceux dévolus à l'étude des collections déjà intégrées au CCE.

||Les **salles d'étude** permettent le tri des différents matériaux, les recherches de réassemblage de tessons et fragments, les diverses études typologiques, le dessin des tessons et fragments ou des pièces remontées.

||Les salles d'étude sont strictement séparées des réserves et ces dernières ne comportent pas de plan de travail. Les bureaux ne sont pas destinés à servir de salles d'étude et les collections ne sont pas censées y séjourner.

||Les collections ne font que séjourner ponctuellement dans les salles d'étude, sauf, éventuellement, les collections de référence (par exemple un tessonnier ou des squelettes de référence), qui doivent être conservées dans du mobilier ou un local attenant à la salle d'étude et adapté à la conservation des collections.

||Les salles d'études ou le centre de documentation du CCE permettent la consultation des rapports d'opération, de l'inventaire des collections et de la documentation (éventuellement sous forme numérisée).

||L'**atelier photo** doit tenir compte des modes de travail des professionnels pressentis, des modes de prise de vue et des formats envisagés.

||Une réflexion doit être menée en amont sur les analyses ou travaux particuliers qui devront être ou non pratiqués dans le CCE et qui pourraient nécessiter l'aménagement d'un local spécifique avec des équipements particuliers, telle que la radiographie X.

||Selon les spécialités pratiquées (matériaux archéologiques traités, méthodes mises en œuvre) et un possible traitement de collections non archéologiques (si, par exemple, l'atelier est partagé avec un musée partenaire du CCE), l'éventuel **atelier de conservation-restauration** comprendra divers espaces et équipements.

||En fonction des activités du CCE, des salles particulières peuvent être aménagées pour l'anthropologie et l'archéozoologie. Selon les régions et les problématiques archéologiques qui y sont développées, une salle dédiée à la fouille des sépultures à incinération peut se justifier.

||Les **espaces de valorisation** sont à dimensionner en fonction du service préexistant, des besoins évalués et des projets envisagés à la création du CCE (sous réserve des contraintes d'espace, de sécurité, de budget).

||Les **locaux techniques** regroupent les machineries des monte-charge ou des ascenseurs, les générateurs, les équipements liés aux ateliers de conservation-restauration ou aux laboratoires d'analyse (compresseur, aspiration d'air, stockage de produits chimiques), les systèmes de ventilation, le local du serveur informatique.

|| Ces locaux techniques présentent des risques spécifiques qu'il faut prendre en compte. Selon les locaux, il peut s'agir de risques d'incendie, d'explosion, d'inondation, de pollutions ou de désordres liés aux vibrations.

|| Le choix de leur emplacement dans le bâtiment, à proximité ou non des différents autres espaces, doit être réfléchi.

|| Dans le tableau ci-dessous, les activités et les espaces sont listés sans hiérarchie entre eux. Selon les projets, certains espaces n'ont pas lieu d'être et d'autres peuvent être mis en commun entre différentes activités, du fait soit de la limitation des missions de la structure, soit du contexte local.

Activités et espaces

(hors bureaux, espaces de vie, espaces administratifs, locaux techniques généraux)

Arrivée et départ des collections.	– Quai de déchargement. – Accueil et départ des collections, enregistrement, conditionnement.
Conservation des collections.	– Réserve « matériaux peu sensibles ». – Réserve « métaux ». – Réserve « verre ». – Réserve « matériaux organiques sensibles ». – Réserve « lapidaire ». – Réserve « documents de fouilles ». – Le cas échéant, réserve « matériaux organiques gorgés d'eau ». – Le cas échéant, réserve « prélèvements ». – Salle de stockage des matériaux d'emballage.
Traitements post-fouille.	– Espaces de travail : • espace humide : - postes de lavage, - postes de tamisage, - postes de flottation ; • espace séchage ; • espace propre : - conditionnement, - enregistrement. – Espace de stockage provisoire des matériaux organiques gorgés d'eau et espace de stockage provisoire des prélèvements en attente d'analyse ou de tamisage (ces espaces peuvent être différents d'espaces équivalents mais voués à une conservation à long terme).
Étude des collections.	– Salle(s) d'étude. – Réserve pour les collections de référence. – Centre de documentation.
Photographie, radiographie X.	– Atelier de prise de vues photographiques. – Salle de radiographie X.
Conservation- restauration.	– Atelier de conservation-restauration.
Analyses.	– Ateliers pour analyses.
Accueil du public.	– Salle de valorisation. – Atelier pédagogique, accueil de scolaires. – Centre de documentation. – Salle de stockage du matériel pédagogique et d'exposition.

LE BÂTIMENT

|| Le choix de l'emplacement du CCE est un compromis entre plusieurs facteurs dont l'importance relative est variable selon les projets. Outre la disponibilité du foncier et le contexte des politiques d'urbanisme ou d'aménagement du territoire, ces facteurs sont l'accessibilité du bâtiment pour les personnels permanents et les visiteurs, l'exposition des collections à des risques naturels ou humains, et le budget.

|| L'existence d'un bâtiment, porteur ou non d'une valeur patrimoniale, qui pourrait par le biais d'une rénovation être adapté à la conservation et à l'exploitation des collections archéologiques ne doit pas être un critère déterminant.

|| Même si un bâtiment ancien ou un terrain sont pressentis dès le début du projet, les besoins et la définition des différents espaces et de leurs caractéristiques doivent être évalués de façon indépendante afin de prévoir au mieux les aménagements nécessaires, de modifier le projet, ou, le cas échéant, d'abandonner ce choix de bâtiment ou de terrain.

|| Sauf dans le cas de bâtiments industriels, la réhabilitation de bâtiments préexistants est souvent plus difficile et beaucoup plus contraignante pour le projet ; les possibilités d'extension ultérieures sont également plus rares.

|| La réhabilitation est moins coûteuse que la construction si l'on ne tient compte que des coûts initiaux. Cependant, le coût de l'opération ne doit pas être considéré du seul point de vue de la construction : il faut aussi tenir compte de l'exploitation, de la maintenance et de l'utilisation, donc du bien-être des utilisateurs.

Avant de choisir entre construction et réhabilitation, il est important d'évaluer précisément les besoins, de chiffrer concrètement les coûts de construction/réhabilitation, d'entretien et de maintenance, tout en privilégiant le bien-être des utilisateurs.

LE BÂTIMENT

Situation géographique et abords

|| L'accessibilité du bâtiment impose une position centrale et/ou aisément accessible à l'ensemble des utilisateurs. Il est nécessaire de prendre en compte les réseaux routiers et ferroviaires, les éventuels transports en commun.

|| La position géographique du CCE et l'implantation du bâtiment sur le terrain ont une influence sur la conservation des collections.

|| Les terrains pour lesquels il existe des risques naturels doivent être éliminés ; il s'agit le plus fréquemment de risques d'inondation, mais aussi d'incendie, d'éboulement, de tremblement de terre.

|| Il peut également exister des risques liés aux activités humaines. Dans les zones industrielles, on relève des risques accrus d'incendie, d'explosion ou de pollutions diverses en fonction des activités des entreprises déjà implantées. Le passage fréquent de véhicules lourds (zones industrielles et/ou proximité de routes à grande circulation) peut provoquer des vibrations dommageables aux collections.

|| Par ailleurs, le voisinage (ou l'absence de voisinage) et le passé d'un bâtiment peuvent fortement influencer sur la sûreté des lieux. Les anciens bâtiments industriels ayant été occupés ponctuellement ou squattés doivent être sécurisés avant tous travaux ou interventions et avant tout dépôt de collections.

|| Enfin, il est important de prévoir une superficie de terrain suffisante pour permettre à terme l'agrandissement du bâtiment. L'implantation et les modalités d'accès prévues pour le CCE doivent tenir compte de cet agrandissement potentiel afin de ne pas avoir à les repenser entièrement en cas d'extension ; il en est de même pour les circulations internes.

|| Les abords doivent permettre l'accès des camions jusqu'à un quai de déchargement.

|| Ils doivent également permettre l'accès du bâtiment à tout véhicule de secours et dégager un espace de manœuvre suffisant (hors parking).

Avant tout choix d'un bâtiment à rénover ou d'implantation d'un bâtiment neuf, il est indispensable :

- de favoriser un lieu facile d'accès pour les personnels, les chercheurs, les autres visiteurs ;**
- de veiller à l'absence de risques naturels ou liés au voisinage ou aux utilisations passées du terrain ou du bâtiment ;**
- de réserver du terrain contigu au bâtiment pour ménager la possibilité d'agrandir celui-ci ;**
- de construire ou aménager un quai de chargement et déchargement des collections.**

LE BÂTIMENT

Inertie et climat

|| Pour des raisons techniques et financières, il est nécessaire de privilégier l'inertie thermique propre du bâtiment déjà construit ou à construire, même si un système de climatisation générale est prévu.

|| Une climatisation générale permet une régulation du climat (et éventuellement la gestion de différentes zones climatiques) et un contrôle des pollutions, mais correspond à un investissement très lourd, avec des frais d'investissement et de maintenance élevés ; de surcroît, les risques de panne ne sont pas négligeables.

|| Dans plusieurs cas de CCE ou de structures comparables fonctionnant déjà avec un tel système, on rapporte des problèmes de réglages et de manque de fiabilité.

|| En climat tempéré, le bâtiment et ses performances doivent être optimisés pour être les premiers garants de la stabilité climatique. En climat tropical, une étude spécifique des avantages et inconvénients d'une ventilation (brassage d'air) et d'une climatisation générale est à mener.

|| L'inertie thermique d'un bâtiment est liée à sa capacité à emmagasiner de la chaleur dans ses murs, ses planchers, ses plafonds, puis à la restituer. Plus l'inertie d'un bâtiment est forte, plus il se réchauffe et se refroidit lentement. L'inertie thermique freine et limite les variations de température.

|| Outre qu'une élévation de température augmente la vitesse des réactions chimiques (la cinétique des réactions), elle influe directement sur la valeur de l'humidité relative (HR) : quand on réchauffe un volume donné d'air, on diminue son humidité relative, quand on le refroidit, on augmente son humidité relative.

|| Les collections archéologiques étant plus ou moins sensibles à la valeur de l'humidité relative et/ou à ses variations, on voudra également limiter les apports de vapeur d'eau provenant de l'extérieur et ralentir les fluctuations internes.

|| On cherchera donc d'une part à avoir un bâtiment étanche et d'autre part à construire ou parer les murs intérieurs avec un matériau poreux susceptible de ralentir les fluctuations internes (en absorbant la vapeur d'eau quand l'air est humide et en la désorbant quand l'air est plus sec).

Le bâtiment doit être suffisamment inerte pour être capable de lisser les variations journalières de température et d'hygro-métrie. Plus cette inertie sera élevée, plus il sera facile de créer et réguler des zones climatiques particulières adaptées aux besoins des collections.

Il est important de minimiser la dépendance du bâtiment à des systèmes lourds de maintenance climatique.

Les salles d'étude et, de façon générale, tous les espaces où des collections peuvent être conservées, même temporairement, doivent être régulés à un climat moyen stable.

Cas d'une construction

|| Dans le cas d'une construction ou d'une réhabilitation avec construction contiguë, on peut s'inspirer de la démarche HQE (haute qualité environnementale). Celle-ci, même si elle n'est pas adoptée et suivie tout au long du projet, peut apporter de nombreuses idées, en particulier par les expériences accumulées dans le domaine de la gestion des énergies (cible 4 de la démarche HQE), dans le cadre de la réduction des besoins en énergie et de l'optimisation des consommations.

|| Quelques-uns des facteurs permettant d'augmenter l'inertie du bâtiment et, plus précisément, celle des espaces de réserve, sont cités ci-dessous.

|| Les contraintes d'urbanisme ne permettent pas toujours d'intervenir sur l'**implantation et l'orientation du bâtiment** ; en revanche, il est possible de protéger ou d'isoler plus spécifiquement les façades de l'ensoleillement, des pluies et des vents dominants ainsi que des bâtiments environnants. Par exemple, une façade soumise à un fort ensoleillement peut être protégée par un auvent ou être construite en retrait par rapport à la toiture.

|| D'autre part, il est toujours possible de déterminer quel est le meilleur emplacement dans le bâtiment pour les espaces de réserve.

|| Le **quai de déchargement** ne doit pas être orienté face aux vents dominants.

|| L'emplacement, la nature, les dimensions et le nombre des **ouvertures et surfaces vitrées** auront une forte incidence sur l'inertie du bâtiment. Dans un bâtiment, des microclimats existent au niveau de chaque fenêtre ou ouverture.

|| Des stores extérieurs sont thermiquement plus isolants que des stores intérieurs.

|| Les **surfaces et hauteurs des différents espaces** ont également une incidence sur l'inertie. Plus la hauteur sous plafond est importante, plus il est difficile d'obtenir des conditions climatiques homogènes dans le local.

|| Les **matériaux des parois, planchers et plafonds** doivent être choisis en fonction de leur résistance, de leur inertie, mais également de leur mise en œuvre.

|| Par exemple, pour les parois, on peut utiliser le principe de « double peau » ou des briques creuses (monomur) qui présentent de très nombreux alvéoles emprisonnant de l'air et offrent donc une bonne isolation ; elles évitent l'utilisation de plaques d'isolant complémentaires et, de ce fait, offrent une bonne inertie ainsi qu'une bonne régulation hygrométrique.

Cas d'une réhabilitation

|| Dans tout bâtiment ancien destiné à être réhabilité, une carte climatique devrait être établie (idéalement sur une période d'un an) afin de déterminer le comportement du bâtiment par rapport aux fluctuations journalières et saisonnières et donc de définir quels espaces sont les mieux adaptés pour conserver les matériaux les plus sensibles et quels travaux sont à prévoir pour améliorer les qualités du bâtiment.

|| Les étapes en sont :

- l'inspection du bâtiment, qui permet de recenser les zones où existent des risques de perturbation (par exemple les radiateurs, bouches de ventilation ou ouvertures) ;
- la définition des emplacements où seront installés les appareils de mesure (enregistrement en continu), loin des zones perturbées ;
- la mise en place des capteurs, en les repérant sur un plan du bâtiment et en les numérotant afin de simplifier la récolte et le dépouillement des données ;
- la comparaison des données avec celles du climat extérieur (mesurées au moyen d'un capteur placé à l'extérieur s'il n'est pas possible de disposer de données météorologiques de stations proches), qui permet de déterminer l'influence éventuelle des variations extérieures sur les variations intérieures et de mieux détecter les sources de variation ;

- si besoin est, et en fonction du nombre d'appareils de mesure disponibles, l'étude plus précise des zones présentant un risque de perturbation particulier.

Dans le cas de la réhabilitation d'un bâtiment ancien, il est souhaitable d'effectuer un bilan climatique afin de déterminer les zones les plus aptes à recevoir les collections.

|| Plusieurs points sont à prendre en compte dans le cas d'une réhabilitation afin d'améliorer les performances du bâtiment.

|| Le **choix de l'implantation des différents espaces dans le bâtiment** doit se faire en fonction des résultats de l'étude climatique après avoir remédié, le cas échéant, aux problèmes relevés.

|| L'emplacement, la nature, les dimensions et le nombre des **ouvertures et surfaces vitrées** ont une forte incidence sur l'inertie du bâtiment et sont une source potentielle de fuites et infiltrations. Certaines surfaces vitrées seront bouchées afin de limiter, voire de supprimer, toutes les ouvertures dans les réserves.

|| Les **surfaces et hauteurs des différents espaces** doivent également être considérées : plus la hauteur sous plafond est importante, plus il est difficile d'obtenir des conditions climatiques homogènes dans un local. On peut envisager de créer des faux plafonds isolés pour en limiter la hauteur.

|| Il peut être nécessaire de renforcer les sols, de doubler des parois ou de créer des cloisons de séparation et d'isoler les différents espaces. Les **matériaux** pour parer les murs, cloisons, planchers et plafonds devront être choisis en fonction des performances recherchées. Dans les réserves, il faut veiller à ce que le sol soit bien plan (indispensable pour les rayonnages mobiles).

LE BÂTIMENT

Charge au sol

|| Les matériaux constitutifs des collections archéologiques et les archives papier peuvent représenter des masses importantes et particulièrement denses. Les modes de conditionnement et de stockage augmenteront plus ou moins cette densité.

|| Dans le cas d'un bâtiment neuf, il est important de prévoir une charge au sol suffisante ; dans celui d'une rénovation, il faut faire une étude de résistance et, le cas échéant, prévoir de renforcer les sols. Les planchers doivent être pleins.

|| Les structures autoporteuses (où les montants des étagères traversent plusieurs étages et sont indépendants des sols de circulation) ne sont pas assez résistantes et présentent trop de risques en cas d'incendie ; leurs sols ne permettent pas le passage des charges.

|| Les normes de charge au sol prescrites pour les magasins d'archives sont de :

- 900 kg/m² pour les magasins à étagères fixes d'une hauteur de 2,20 m ;
- 1 000 kg/m² pour le stockage en étagères fixes des collections les plus lourdes ;
- 1 300 kg/m² pour les magasins à étagères mobiles sur rails d'une hauteur de 2,20 m.

Ceci doit être modulé en fonction de la hauteur des étagères.

|| Les normes pour les magasins d'archives et leur calcul sont détaillées dans l'instruction DITN/RES/2004/001 du 16 juillet 2004.

|| Ces valeurs ne sont pas directement utilisables pour des collections archéologiques, mais elles peuvent servir de références.

|| La densité du papier est généralement comprise entre 700 et 1 200 kg/m³ (jusqu'à près de 1 600 kg/m³ pour certains types de registre) alors que, par exemple, celle du silex est de 2 600 kg/m³. Il faut aussi tenir compte du fait que les conditionnements des archives papier sont toujours beaucoup plus compacts que ceux des objets archéologiques.

|| Par ailleurs, les collections d'éléments lapidaires et « hors normes » doivent être considérées à part pour le calcul des surcharges, d'autant plus si l'on envisage d'utiliser des racks à palettes, qui permettent de densifier le stockage. À titre indicatif, un sarcophage antique en pierre peut peser environ 1 500 kg, pour une surface de moins de 2 m².

|| Le calcul doit donc non seulement être fait en fonction des collections, de leur volume et de leur poids (voir chapitre 3, « Mobilier de rangement »), mais aussi de leur mode de stockage.

Il est important de faire estimer la charge au sol nécessaire selon :

- les matériaux dominants dans les collections ;
- les modes de stockage (et leur compacité) ;
- le poids des caisses de rangement et des matériaux d'emballage ;
- le type de mobilier de rangement souhaité (étagères fixes ou mobiles) et son occupation de la surface ;
- le poids des mobiliers de rangement.

LE BÂTIMENT

Fluides et réseaux

|| Les réseaux, fluides et équipements spécifiques lourds doivent être pensés dès le projet afin d'éviter des interventions d'aménagement du bâtiment alors que les collections y sont conservées et, ainsi, de limiter les risques pour les collections et les utilisateurs.

Éclairage

|| Il ne doit pas y avoir de lumière naturelle dans les **espaces de réserve**. Les éclairages artificiels doivent y être réduits et activés seulement à la demande ; un témoin lumineux placé à l'extérieur indiquera si la lumière a été laissée allumée. Dans un grand espace de réserve, on peut envisager de sectoriser la lumière.

|| On préconise le plus souvent des lampes fluorescentes munies de réflecteurs et de filtres anti-UV.

|| Dans les **espaces d'étude et les espaces de travail** sur les collections ou sur le matériel post-fouille, la lumière naturelle est indispensable, renforcée par un bon éclairage artificiel (sans UV). Ces pièces de travail doivent être, si possible, orientées au nord.

|| La **salle de prise de vue** et, le cas échéant, la salle où est installé l'appareillage de radiographie X doivent être dépourvues de fenêtre ou dotées de fenêtres pouvant être totalement occultées.

|| Les **salles de stockage** de matériaux divers et d'outils peuvent être aveugles.

Réseaux électrique et informatique

|| Les réseaux électriques entraînent un risque d'incendie ; les réseaux alimentant les équipements électriques lourds, comme les monte-charge, ne doivent pas traverser les réserves.

|| La présence d'un poste informatique est nécessaire dans la plupart des espaces, y compris dans l'espace de réception des collections ; il doit être en réseau avec les autres équipements informatiques afin d'éviter les problèmes de mise à jour d'un poste à l'autre. Il est bien sûr nécessaire de créer une hiérarchie des accès à la base de données en fonction des utilisateurs (de simple consultation à modification et création de fiche).

|| Un réseau en Wi-Fi peut permettre l'utilisation d'un ordinateur portable dans les réserves, avec un poste mobile.

|| Plutôt que manuellement, les appareils de mesure des conditions climatiques peuvent être déchargés par câblage ou par Wi-Fi (voir chapitre 3, « Différentes échelles de régulation du climat »).

|| Une armoire ou un local serveur doivent être prévus pour l'archivage numérique. Ce local doit répondre aux normes de sécurité et de sûreté.

|| Selon la taille du serveur, une climatisation de ce local peut être nécessaire.

|| Il faut anticiper l'agrandissement de la taille du serveur.

Canalisations

|| De nombreux exemples malheureux nous prouvent que l'eau trouve toujours un chemin imprévu, qu'il s'agisse d'une arrivée d'eau, d'un égout, d'une colonne d'évacuation des condensats d'une centrale de traitement de l'air ou d'un mur végétalisé. Toutes les sources potentielles d'inondation et d'infiltration d'eau doivent être envisagées et évitées autant que possible. La seule canalisation acceptable en réserve serait celle du canal d'évacuation d'un déshumidificateur.

|| Si, malgré tout, il existe un risque d'inondation, il faut prévoir un dispositif de détection d'eau au point le plus bas de la réserve (avec alarme ou système équivalent).

Ventilation

|| Le système de renouvellement de l'air des réserves et, le cas échéant, le système de ventilation du bâtiment doivent être munis de filtres à poussières et de filtres à polluants gazeux.

|| Plus un filtre à poussières est efficace et plus la ventilation doit être puissante pour que l'air le traverse. Une maintenance plus fréquente est aussi nécessaire.

|| Pour les polluants gazeux, on utilise des filtres à charbon actif, qui piègent les gaz (ou les détruisent pour l'ozone). Le changement des filtres doit être effectué régulièrement, à une fréquence dépendant de la quantité et de la nature des gaz polluants.

|| Dans le cas d'une centrale de climatisation, l'air est filtré, puis son hygrométrie et éventuellement sa température sont modifiées afin d'atteindre les caractéristiques demandées. Des opérations de maintenance doivent être effectuées régulièrement.

La lumière, en particulier les UV, peut contribuer à l'altération de certains matériaux archéologiques (principalement les matériaux organiques). Les niveaux d'éclairage doivent donc être un compromis entre la conservation et le confort visuel des personnes travaillant sur les collections.

Le CCE doit être équipé des systèmes de détection, de protection et de lutte anti-incendie selon les normes en vigueur.

Le travail sur les collections — l'enregistrement comme la consultation — doit pouvoir être effectué depuis les différents postes informatiques, qui doivent être en réseau.

Toute canalisation d'eau — quelle qu'elle soit — est à proscrire dans les espaces de réserve.

Les systèmes de ventilation et de renouvellement de l'air dans les réserves doivent être munis de filtres adaptés.

LE BÂTIMENT

Équipements spécifiques et surfaces

|| Les collections archéologiques sont variées et évolutives. Les équipements doivent pouvoir s'adapter à diverses situations et éventuellement pouvoir servir à plusieurs espaces.

La modularité et la standardisation des équipements doivent être autant que possible privilégiées dans tous les espaces. Les utilisateurs de chaque type d'espace doivent être impliqués dans les choix des équipements spécifiques.

|| Les différents mobiliers de rangement des collections dans les **réserves** seront décrits dans les chapitres suivants.

|| Dans les **espaces d'étude** des collections, il est utile de prévoir des mobiliers de travail sur roulettes pour pouvoir les déplacer et disposer ainsi d'un espace modulable au gré des besoins. Des étagères sont nécessaires pour stocker les collections en cours d'étude.

|| On a déjà dit qu'un bon éclairage naturel est indispensable dans les salles d'étude ; pour que l'espace soit réellement modulable, il faut que l'éclairage soit adéquat dans l'ensemble de cet espace.

|| Dans les **espaces de travail**, le mobilier (plans de travail, dessertes, voire hottes et paillasses), doit être, si possible, mobile, afin de pouvoir s'adapter aux études et traitements à effectuer et faciliter l'entretien des locaux. Certains équipements peuvent être mis en commun pour plusieurs ateliers, comme, par exemple, un système d'aspiration centralisé des poussières ou un compresseur, qui nécessitent le plus souvent un local technique séparé pour préserver les utilisateurs des nuisances (bruits, poussières).

|| Le nombre de postes de travail est à déterminer en fonction du nombre d'utilisateurs pressentis.

|| Le cahier des charges du **local de prise de vues** doit être établi par le ou les futurs utilisateurs.

|| Si le choix est fait d'équiper le CCE d'un **appareillage** à rayons X, cela implique la création d'un local spécifique. Le cahier des charges doit être rédigé avec l'aide d'un professionnel de la radiographie industrielle, qui précisera les choix techniques et les implications en termes de sécurité pour l'utilisateur (caisson isolé ou pièce blindée, modalités de développement des films, traitement numérique des clichés).

|| Les équipements d'un **atelier de conservation-restauration** doivent être déterminés en fonction des matériaux qui y seront traités et des méthodes de traitement qui y seront pratiquées. Si un tel atelier est prévu dans le CCE, il est déterminant que cette partie du cahier des charges soit élaborée par un conservateur-restaurateur.

|| Les choix des matériaux qui seront traités imposeront tel ou tel équipement à prévoir dès le stade du projet :

- paillasses avec bacs : leur taille ainsi que le nombre des points d'eau sont à moduler en fonction de l'activité ;
- aspiration des poussières générale ou individuelle : leurs caractéristiques sont à déterminer en fonction de la demande des futurs utilisateurs ;
- circuit d'air comprimé ;
- aspiration des vapeurs en hottes mobiles ou aspiration centrale : leurs caractéristiques sont à déterminer en fonction de la demande des futurs utilisateurs ;
- armoires de stockage des solvants et produits chimiques.

|| Le **stockage des produits chimiques, toxiques ou inflammables** peut se faire, selon les volumes considérés, dans un local ou une armoire spécifique muni d'un système d'aspiration adapté. Deux systèmes d'aspiration peuvent être rencontrés, tant pour les hottes que pour les armoires de stockage :

- aspiration des vapeurs et expulsion vers l'extérieur ;
- aspiration des vapeurs et passage à travers un filtre adapté avant expulsion dans la pièce.

|| Le second système permet des équipements mobiles et il est donc possible de modifier les aménagements. En revanche, le filtre doit être régulièrement changé sous peine de perte d'efficacité (coût d'entretien qui peut être très variable selon les modèles de filtre).

|| Pour les surfaces de **bureaux**, on peut se référer à la norme NFX 35-102, qui indique une surface minimale d'environ 10 m² pour un poste de travail équipé d'un poste informatique, en tenant compte des équipements de base et des circulations. On peut se baser sur ce type de calcul pour d'autres postes de travail, en détaillant l'emprise au sol des différents mobiliers nécessaires et des besoins en circulation autour de ces mobiliers.

|| Les **salles destinées à l'étude des collections** doivent être largement dimensionnées pour permettre d'étaler les collections en vue de remontages, de tris, d'études typologiques. En tenant compte de la dimension du plan de travail et de la nécessité de pouvoir circuler autour, 15 à 20 m² par poste peuvent servir de base de calcul.

|| Les espaces dévolus aux **traitements post-fouille** et aux **analyses** peuvent être projetés sur les mêmes bases.

|| En revanche, les espaces dévolus à l'**atelier de conservation-restauration** doivent être envisagés en fonction des besoins spécifiques de chaque CCE.

|| Pour les **réserves**, un autre mode de calcul doit être utilisé, qui découle du volume des collections, des modes de conditionnement et des mobiliers de stockage, ainsi que de l'accroissement futur des collections.

|| Les estimations des surfaces nécessaires pour les réserves sont développées au chapitre suivant.

Le calcul des surfaces des différents espaces autres que les réserves est à estimer en fonction :

- de l'activité pratiquée ;
- des surfaces de circulation nécessaires autour du poste de travail ;
- du nombre de postes de travail créés par activité ;
- des espaces de stockage provisoire nécessaires à proximité immédiate des postes de travail.

Le nombre de postes nécessaires doit tenir compte du personnel du CCE et de son éventuel accroissement, ainsi que des besoins d'accueil ponctuel de personnes extérieures.

Niveaux d'accès et sûreté

|| Les niveaux d'accès des différents locaux du CCE doivent être définis en amont du projet car ils influent sur les circulations au sein du bâtiment.

|| On en distingue généralement trois :

- accès libre (tous publics) ;
- accès contrôlé (publics spécifiques) ;
- accès réservé (tout ou partie de personnel).

|| Tous les espaces dédiés au grand public dans le cadre de la mission de diffusion sont en **accès libre**, même si des modalités d'accueil sont définies (passage par l'accueil, jours ou horaires spécifiques d'ouverture, prise de rendez-vous). Même s'il est ouvert au public, le centre de documentation peut avoir des modalités d'accès différentes (et tous les documents ne sont pas forcément accessibles).

|| À contrario, tous les espaces de réserve doivent rester en **accès réservé**, limité à quelques personnes travaillant au sein du CCE. Si le CCE comprend également des réserves d'autres établissements — des réserves externalisées de musée, par exemple —, celles-ci ne sont pas forcément accessibles aux mêmes personnes, ou dans les mêmes conditions. Or, il n'est pas certain que chaque institution puisse affecter du personnel présent en permanence dans les locaux. Dans les réserves, les collections des différents partenaires peuvent être physiquement séparées les unes des autres, qu'elles soient isolées dans un même espace ou dans des espaces différents.

|| Pour des raisons de maintenance et de sécurité, il est pourtant indispensable que l'accès à l'ensemble des locaux soit possible en permanence. Il est donc souhaitable qu'un des membres du personnel fixe du CCE — le gestionnaire des collections par exemple — soit responsable de l'ensemble des réserves et ait accès à toutes, même si celles-ci sont partagées entre plusieurs institutions.

|| Il est par ailleurs nécessaire d'établir le plan d'urgence du CCE en impliquant tous les partenaires.

|| Les éventuels espaces administratifs sont le plus souvent réservés aux personnels de la structure et sont donc également en accès réservé.

|| Pour les autres espaces, des modalités d'**accès contrôlé** sont à définir en fonction des projets et des « publics » attendus : chercheurs, étudiants venant travailler sur des collections ou des documents de fouilles, archéologues en cours de fouille (traitement du mobilier, stockage du matériel de chantier) ou de post-fouille (étude, accès aux collections de référence). Les éventuels laboratoires de conservation-restauration et d'analyse peuvent être réservés au personnel ou ouverts à des prestataires extérieurs.

|| En fonction des missions du CCE, il peut être nécessaire de disposer de plusieurs accès afin de desservir les différents espaces intérieurs, en particulier s'il est prévu d'ouvrir le bâtiment au public : un accès indépendant doit desservir l'espace de valorisation, avec une zone d'accueil.

|| Toutes les entrées dans le bâtiment doivent être munies d'un système de sûreté.

|| Les espaces mis en commun entre différents « blocs » prennent le niveau d'accès le plus libre. L'organisation et l'emplacement des systèmes de sûreté doivent en tenir compte. Par exemple, il faut définir si le quai de déchargement est accessible aux différents opérateurs utilisant les locaux du CCE pour le post-fouille, si on leur indique le code ou si on leur prête une clef, si on laisse une clef accessible à l'accueil, ou encore si toute entrée par le quai de déchargement est supervisée par du personnel du CCE.

Selon leurs modalités d'accès, les zones de travail dessinent des « blocs » qui doivent pouvoir être isolés les uns des autres par des systèmes de sûreté.

Le rapport entre accessibilité et sûreté ainsi que les procédures qui seront établies dans ce cadre sont à définir avec soin.

Si le système est trop contraignant, il ne sera pas respecté.

Espaces et accès : exemple

Chaque CCE aura son système de fonctionnement propre. Il s'agit ici avant tout de donner des pistes de réflexion.

- Quai de déchargement. - Accueil et départ des collections, enregistrement, conditionnement.	Accès contrôlé. Personnes concernées : archéologues du CCE et différents opérateurs d'archéologie préventive et programmée, conservateurs.
- Réserve « matériaux peu sensibles ». - Réserve « métaux ». - Réserve « verre ». - Réserve « matériaux organiques sensibles ». - Réserve « lapidaire ». - Réserve « documents de fouilles ». - Le cas échéant, réserve « matériaux organiques gorgés d'eau ». - Le cas échéant, réserve « prélèvements ». - Salle de stockage des matériaux d'emballage.	Accès réservé. Personnes concernées : gestionnaire du mobilier, manutentionnaires, conservateurs.
- Espaces de travail : • espace humide : - postes de lavage ; - postes de tamisage ; - postes de flottation ; • espace séchage ; • espace propre : - conditionnement ; - enregistrement. - Stockage provisoire des matériaux organiques gorgés d'eau. - Stockage des prélèvements en attente d'analyse ou de tamisage. - Stockage des outils de fouilles. - Vestiaires.	Accès contrôlé. Personnes concernées : archéologues du CCE et différents opérateurs d'archéologie préventive et programmée.
- Salle(s) d'étude. - Réserve pour les collections de référence. - Centre de documentation.	Accès réservé Personnes concernées : archéologues et personnel du CCE et différents opérateurs d'archéologie préventive et programmée, conservateurs.

– Atelier de prise de vues photographiques. – Salle de radiographie X. – Atelier de conservation-restauration. – Ateliers pour analyses.	Accès réservé. Personnes concernées : personnels du CCE, ponctuellement, spécialistes extérieurs.
– Salle de valorisation. – Atelier pédagogique, accueil de scolaires. – Centre de documentation. – Salle de stockage du matériel pédagogique et d'exposition.	Accès libre selon modalités. Personnes concernées : tout public.

|| Les établissements recevant du public (ou « ERP ») correspondent aux lieux publics ou privés accueillant des personnes autres que les employés. Les règles de sécurité d'un ERP sont régies par le code de construction et de l'habitation (article R123-1 et suivants) et dépendent du classement de l'ERP.

|| Les CCE seront vraisemblablement tous classés en cinquième catégorie, qui correspond (pour les établissements de type musée, bibliothèque ou centre de documentation) à un nombre maximal de visiteurs fixé à 100 personnes par niveau ou étage (moins de 200 en tout). Le nombre de visiteurs est estimé en fonction de la superficie des espaces de valorisation.

|| Pour les établissements de cinquième catégorie, l'ouverture n'est pas soumise à la visite et à l'accord de la commission de sécurité compétente. Cette dernière peut néanmoins être consultée.

Comparaison de différents systèmes de fermeture

Système	Avantages	Inconvénients
Clef	– Système le plus courant, qui reste indispensable, même s'il est complété par un autre. – Permet une hiérarchisation des accès aisée.	– Risque de perte nécessitant des remplacements réguliers. – La hiérarchisation des serrures doit se gérer sans multiplication des clefs.
Code	– Système bien adapté à certains espaces. – Peut être facilement modifié sans frais.	– Problème de communication du code. – Système insuffisant quand il est utilisé seul pour les espaces de réserve. – La hiérarchisation des accès implique la coexistence de codes différents.
Clef ou badge magnétique	– Très fiable. – Permet une hiérarchisation des accès aisée. – La perte d'un badge se gère facilement sans avoir à changer le système de fermeture.	– Plus onéreux à l'installation.

LE BÂTIMENT

Circulations et relations fonctionnelles

|| Une fois les espaces et les niveaux d'accès définis, une réflexion sur les circulations et les liens fonctionnels peut être menée.

|| De la même façon que les abords extérieurs doivent permettre un accès aisé aux véhicules jusqu'au quai de déchargement, les circulations intérieures depuis ce quai doivent être pensées en fonction du passage des collections jusqu'à leur zone de réception, puis jusqu'aux différents espaces de réserve (largeur et hauteur des portes, largeur et hauteur des couloirs, absence de chicanes dans les couloirs, espace nécessaire pour tourner dans un couloir au niveau d'une porte).

|| Le quai de déchargement doit être muni d'une plate-forme élévatrice permettant le transfert et la manutention des éléments. Il est préférable de stocker les éléments les plus lourds (lapidaire) sur le même niveau que le quai de déchargement.

|| Quelques exemples de points à envisager :

- tel espace doit être, ou non, à proximité de tel autre ;
- tel et tel espaces ne sont pas de plain-pied mais doivent être l'un et l'autre à proximité d'un même monte-charge ;
- dans tel circuit, toutes les portes, toutes les circulations doivent avoir telle largeur et hauteur minimum s'il n'y a pas de coude dans les couloirs, et telle autre largeur minimale s'il y a un coude.

|| Cela ne concerne pas, bien entendu, les dimensions des maçonneries mais les dimensions utiles : plusieurs exemples de construction montrent que l'installation des canalisations, gaines et autres conduits peut parfois réduire celles-ci. Les plans fournis par l'architecte et les entreprises doivent être confrontés ; il est utile d'insister sur le respect du cahier des charges, en particulier pour les largeurs et hauteurs sous plafond.

|| Cette réflexion doit être menée aussi s'il s'agit d'un projet de rénovation.

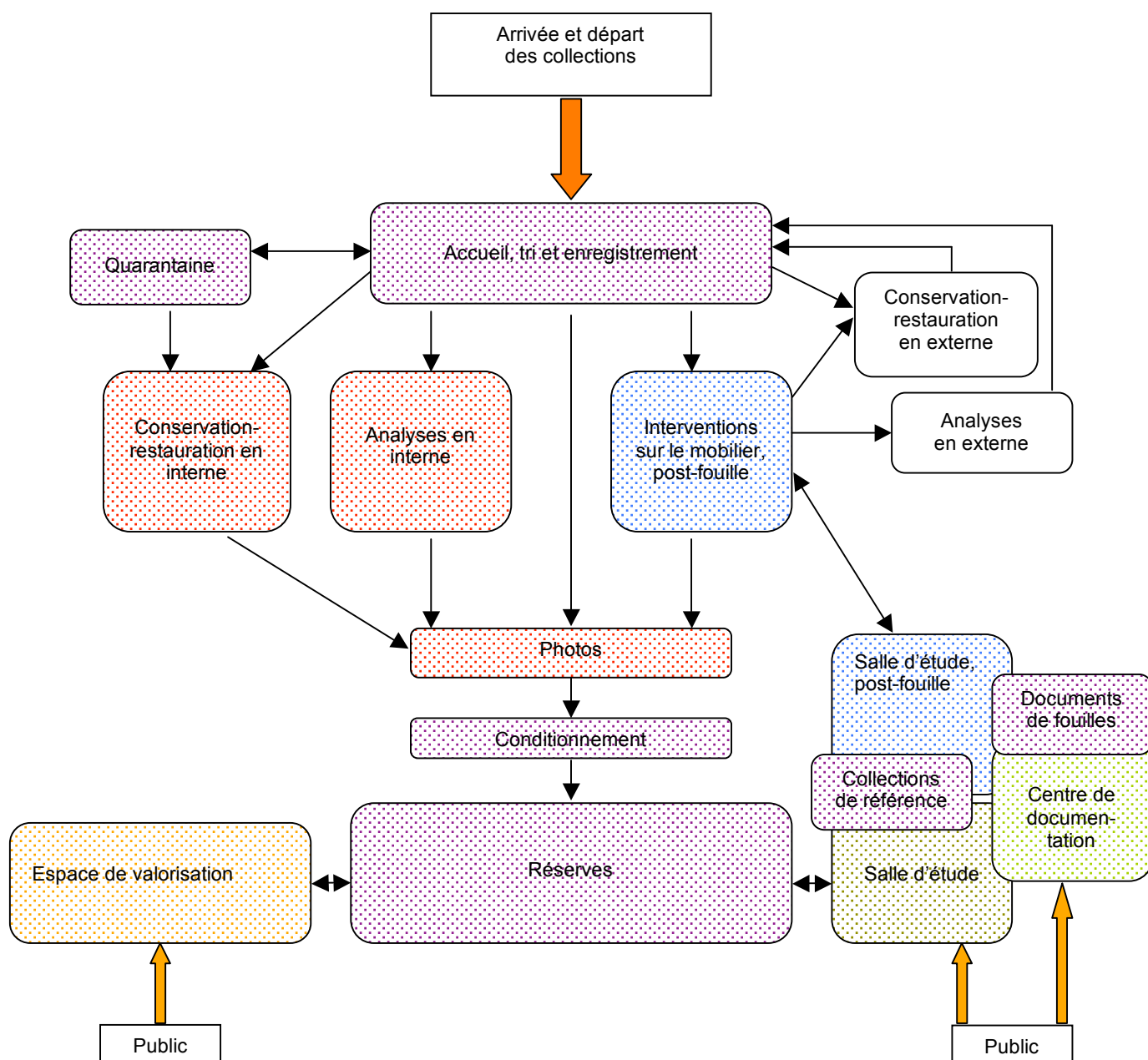
|| Elle permet d'éviter des incohérences ou des impossibilités de fonctionnement par la suite. On peut citer l'exemple d'un local de maintenance de la climatisation qui n'est accessible qu'en traversant les réserves, ou encore l'impossible passage d'un transpalette d'une réserve à une autre car la hauteur du couloir est ponctuellement abaissée par le passage d'un conduit de climatisation.

|| Il est évident que les circulations sont facilitées dans un bâtiment de plain-pied, sans marches ni dénivellations.

|| Si les différents espaces où les collections sont conservées ne se situent pas au même niveau dans le bâtiment, le ou les monte-charge doivent être suffisamment dimensionnés, en surface au sol et en poids maximal transporté (en fonction des collections devant être rangées dans ces espaces, en tenant compte de l'encombrement et du poids des engins de manutention).

La description des relations fonctionnelles entre les différents espaces doit être complétée par les caractéristiques de chaque espace (surface, lumière naturelle ou non, spécificité du climat) et par celles de leurs relations (largeur et hauteur des circulations, types de fermetures). Il s'agit de donner le maximum d'informations à l'architecte en le laissant libre de trouver sa solution.

Exemple de cheminement des collections dans les différents espaces



LES RÉSERVES

|| Plusieurs textes mentionnent les obligations de conditionnement et de stockage des collections archéologiques après la fouille, parmi lesquels l'article 4 de l'arrêté du 25 août 2004, portant définition des conditions de bonne conservation des vestiges archéologiques mobiliers :

Le classement et la répartition des mobiliers archéologiques dans le dépôt sont effectués en fonction de la nature des matériaux qui les constituent, de leur fragilité, de leur sensibilité aux variations du climat, de leur poids et de leur encombrement. Ils sont aisément accessibles et manipulables. Les objets précieux ou fragiles font l'objet de mesures de conservation et de protection particulières.

Le conditionnement des objets est réalisé selon les modalités de la conservation préventive des matériaux stockés : emballages, supports et meubles de stockage adaptés et stables.

|| Dans les faits, un tel classement n'est pas toujours effectué.

|| D'une part, il existe dans de nombreux dépôts un « passif » de mobilier de fouilles anciennes, dont le classement est très souvent par site et qui nécessite la mise en place d'un chantier des collections avec reconditionnement de celles-ci et souvent reprise de l'inventaire. La création du CCE peut être l'occasion de lancer ce chantier des collections.

|| D'autre part, les éléments volumineux et/ou lourds sont plus aisément stockés avec les autres collections « hors gabarit », même s'il agit d'un élément ou groupe d'éléments présentant une grande sensibilité à l'environnement. Dans ce cas, il faut envisager un conditionnement spécifique de ces éléments, et surtout un suivi particulier et régulier.

|| Les différents espaces de réserve définis au premier chapitre de cet aide-mémoire technique correspondent à autant de zones climatiques. Toutes ne sont pas forcément indispensables et certaines — pour des matériaux de sensibilité climatique proche — peuvent être mises en commun. Elles ne correspondent pas toujours à des espaces de grandes dimensions et peuvent aller d'une simple boîte étanche dont l'environnement intérieur est régulé au moyen d'un matériau tampon à un espace de plusieurs centaines de mètres carrés dont le climat est géré par une ventilation et au besoin du chauffage, ou par un système de climatisation.

|| Dans tous les cas, toutes les collections entrant dans les réserves doivent être préalablement enregistrées et conditionnées selon les procédures établies par et pour le CCE, en fonction des différentes zones climatiques existantes.

Principes d'un chantier des collections

1^{re} phase : préparation

Les étapes ci-dessous sont indispensables :

- établissement d'un inventaire exhaustif des contenants ;
- regroupement des inventaires existants ;
- évaluation du contenu du point de vue de l'état de conservation des collections (lavé ou non, empoussiéré ou non, présence d'altérations évolutives ou non) ;
- évaluation des types de conditionnement (à changer ou non, de façon urgente ou non)
- évaluation de la qualité de l'étiquetage.

Ainsi il sera possible de définir par la suite les différentes étapes du chantier des collections, selon l'importance des collections, le temps et le personnel disponibles, la précision des inventaires existants et la nécessité éventuelle de reprendre les conditionnements.

2^e phase : mise en œuvre

- récolement avec les inventaires existants, aussi partiels soient-ils, préalablement saisis ou importés dans le système d'inventaire du CCE ;
- enregistrement selon les normes d'inventaire du CCE ;
- tri des collections par matériau, site, unité d'enregistrement (ou tout autre système choisi par le CCE) en conservant l'ensemble des données disponibles au moins sur l'inventaire (par exemple toute information mentionnée sur l'extérieur du contenant doit suivre chaque lot ou objet qui en provient) ;
- étiquetage, marquage pour les éléments particuliers ;
- dépoussiérage ou nettoyage le cas échéant ;
- prise de vue éventuelle (par exemple pour les éléments susceptibles d'être exposés) ;
- reprise du conditionnement selon les normes du CCE ;
- stockage dans les espaces correspondant au matériau constitutif.

LES RÉSERVES

Différentes échelles de régulation du climat

|| On trouve couramment des standards indiquant les valeurs de température et d'humidité relative nécessaires à la bonne conservation des matériaux.

|| Globalement, une humidité relative de 50 % (± 10 %) et une température de 20 °C (± 5 °C) sont appropriées pour la plupart des matériaux inorganiques et les ossements, tant qu'il n'y a pas de variations brutales. C'est le climat que l'on cherchera à maintenir dans les espaces de réserve.

|| Les matériaux nécessitant un climat particulier seront stockés dans des « zones » climatiques particulières. Les zones climatiques peuvent être conçues à différentes échelles en fonction des volumes de collections concernées : le contenant, le meuble, la pièce.

On distingue les variations journalières des variations saisonnières. Les fluctuations les plus brusques sont les plus dommageables aux collections.

Les variations quotidiennes de l'humidité relative ne doivent pas dépasser 2 ou 3 %.

Conditions climatiques recommandées dans les réserves

Réserves	Conditions climatiques recommandées
Matériaux peu sensibles	HR = 50 % ($\pm 10\%$) Température de 18 °C (± 3)
Métaux	HR inférieure à 40 % voire à 30 % Température de 18 °C (± 3)
Verre	HR = 50 % ($\pm 5\%$) Température de 18 °C (± 3)
Matériaux organiques sensibles, traités	HR = 55 % ($\pm 5\%$) Température de 18 °C (± 3)
Lapidaire	HR = 50 % ($\pm 10\%$) Température de 18 °C (± 3)
Documents de fouille	HR = 55 % ($\pm 5\%$) Température inférieure ou égale à 18 °C
Photos argentiques, négatifs et diapositives (normes de l'IFLA)	HR = 35 % ($\pm 5\%$) Température de 2 °C
Matériaux organiques gorgés d'eau	Dans un bac d'eau, au frais, à l'abri de la lumière et de l'air, à moins de 18 °C
Prélèvements	Selon le type d'analyse envisagé, il peut être nécessaire de maintenir les prélèvements au réfrigérateur.

|| La première étape est de mesurer l'humidité relative et la température dans les espaces de réserve. Attention : d'un point à un autre d'un même espace, l'humidité relative n'est pas nécessairement homogène (proximité d'une porte, d'un point lumineux, du moteur d'un déshumidificateur).

|| Le thermo-hygromètre doit être placé :

- à proximité des collections ;
- dans une zone climatique représentative ;
- loin des risques de perturbation et d'inhomogénéité ;
- à l'abri des polluants et des poussières ;
- dans une zone accessible, afin de pas avoir à le déplacer pour effectuer les relevés ou les lectures.

Choix d'un thermo-hygromètre

Les critères à prendre en compte dans le choix d'un thermo-hygromètre sont les suivants :

- possibilité d'une lecture directe par les utilisateurs des réserves ;
- existence d'un système d'alarme quand des mesures hors normes surviennent ;
- capacité de la mémoire (le nombre maximal de mesures indiqué sur la notice de l'appareil correspond le plus souvent au nombre total de mesures quelles qu'elles soient, en cumulant toutes les données) ;
- possibilité de calibrer l'appareil (au moyen d'un psychromètre, qui peut être utilisé régulièrement en vérification des données du thermo-hygromètre) ;
- possibilité de monter l'appareil en réseau avec le système informatique du CCE ;
- nature du logiciel et compatibilité avec les logiciels utilisés couramment dans le CCE (par exemple pour éditer les courbes) ; les logiciels ne sont pas tous compatibles avec les systèmes Apple ;
- nombre de sondes pouvant être reliées au système ;
- sensibilité de la sonde et marge d'erreur de l'appareil, qui doivent être en rapport avec la précision souhaitée dans le contrôle de l'humidité relative. Par exemple, quand un appareil précis à $\pm 5\%$ indique une humidité relative de 50 %, la valeur réelle de l'humidité relative est comprise entre 45 et 55 % ;
- durée de vie de la batterie en usage courant. Les lectures directes répétées viennent raccourcir cette durée de vie ;
- budget.

Régulation du climat : petits volumes • au niveau d'un contenant

|| Pour réguler le climat dans un petit volume, à l'échelle d'un contenant par exemple, on utilisera des méthodes non mécaniques impliquant l'emploi de **matériaux tampons** (du type gel de silice ou argile déshydratée). Ces méthodes conviennent pour des volumes étanches qui n'excèdent pas 1 m³ (au-delà, la gestion devient difficile).

|| Il faut calculer la quantité de matériau tampon adapté à chaque format et volume de boîte étanche.

|| Les matériaux tampons peuvent être utilisés seuls ou en complément d'autres méthodes de régulation du climat dans le cas de matériaux très sensibles à l'humidité, par exemple les métaux.

|| Un sachet de produit déshydraté placé avec des métaux dans une boîte hermétique permet de maintenir dans la boîte une humidité relative plus basse que dans la réserve, lisse les éventuelles fluctuations du climat que pourrait connaître la réserve et permet de maintenir une humidité relative acceptable pendant un transport.

|| Les sachets sont à régénérer régulièrement, plus ou moins fréquemment selon les conditions environnantes (généralement, une maintenance annuelle est suffisante pour des boîtes hermétiques qui ne quittent pas une réserve à 40 % d'humidité relative). La régénération — l'assèchement — se pratique le plus souvent dans un four ou une étuve. Il faut vérifier le mode d'emploi de chaque matériau tampon pour connaître la température et la durée nécessaires.

|| On peut également conditionner un matériau tampon à une humidité relative donnée. Par exemple, en le maintenant plusieurs jours à une hygrométrie de 60 %, il se chargera d'eau et sera par la suite capable de maintenir à cette même humidité relative l'intérieur d'un contenant étanche de volume correspondant à la quantité de gel de silice. Certains matériaux tampons sont vendus déjà conditionnés à une humidité relative donnée.

|| Les matériaux tampons déjà préemballés en petits sachets sont beaucoup plus pratiques d'utilisation que ceux vendus en vrac (les manipulations sont plus faciles lors du renouvellement des sachets dans les boîtes et de la régénération).

Avantages et inconvénients des matériaux tampons du type gel de silice ou argile déshydratée

Avantages	Inconvénients
– coût relativement faible (à rapporter au nombre de boîtes à conditionner) ; – ces systèmes peuvent être adaptés avec précision aux volumes considérés ; – la mise en œuvre est très facile.	– les matériaux tampons doivent être régulièrement régénérés et le cas échéant conditionnés à l'humidité relative recherchée.

Régulation du climat : volumes moyens • au niveau d'une pièce

|| Les **déshumidificateurs** fonctionnent selon le principe de la condensation : un ventilateur aspire l'air et le fait passer sur un serpentin froid où la vapeur d'eau se condense ; l'eau produite s'écoule dans un bac (ou s'évacue directement si l'appareil est relié à une canalisation d'évacuation d'eau). L'air asséché se réchauffe à proximité du moteur de l'appareil avant d'être expulsé hors de l'appareil.

|| Le filtre à air ainsi que le bac de vidange doivent être régulièrement nettoyés.

|| La mise en route de l'appareil est régie par un hygromètre.

|| Il existe également des déshumidificateurs utilisant du gel de silice à travers lequel l'air passe pour être asséché. Ces appareils nécessitent une maintenance très fréquente pour régénérer le gel de silice.

|| Les **humidificateurs** peuvent fonctionner selon trois principes différents :

- l'humidification par évaporation, qui consiste à faire passer de l'air au-dessus d'un matériau absorbant mouillé : ce système est le plus fréquemment utilisé dans les appareils mobiles ;
- l'humidification par pulvérisation de très petites gouttes d'eau dans l'air, où l'eau passe en phase gazeuse ;
- l'humidification par vapeur, obtenue en chauffant un volume d'eau, le plus souvent au moyen d'un système électrique.

|| Les appareils mobiles de déshumidification et d'humidification présentent globalement les mêmes avantages et inconvénients.

Avantages et inconvénients des humidificateurs et des déshumidificateurs mobiles

Avantages	Inconvénients
– leur coût est relativement faible (vérifier sur la notice le volume de la pièce auquel l'appareil est adapté) ; – leur mise en œuvre est facile ; – les appareils peuvent être déplacés en fonction des besoins.	– une maintenance hebdomadaire est indispensable (vidange ou apport d'eau) ; – il existe des risques de contamination biologique si les filtres et les bacs ne sont pas régulièrement nettoyés.

|| L'humidité relative étant dépendante de la température, un radiateur peut permettre de modifier le climat : en chauffant l'air, on abaisse l'hygrométrie. Cependant, ce mode de régulation est assez limité dans la mesure où l'air est souvent déjà plus sec l'hiver.

|| On peut également chercher à réguler le climat en créant un apport d'air extérieur (éventuellement chauffé) quand celui-ci présente des caractéristiques compatibles avec les conditions que l'on cherche à maintenir à l'intérieur des réserves.

Quel que soit le système de régulation choisi, il est indispensable d'assurer sa maintenance. Pour ce faire, il convient d'établir une procédure incluant le relevé régulier des thermo-hygromètres, la surveillance des humidificateurs et déshumidificateurs, le changement des matériaux tampons.

Création d'une pièce inerte

|| Quand le volume de collections sensibles est trop important pour pouvoir être géré à l'échelle d'une boîte ou d'une armoire, il peut être envisagé de créer une ou plusieurs pièces au sein des espaces de réserve, ou d'aménager des pièces existantes pour en améliorer les qualités.

|| On peut ainsi, selon les besoins, créer une réserve pour tous les mobiliers métalliques et, de façon générale, pour les collections nécessitant une humidité relative basse, et une autre pour les mobiliers organiques nécessitant une humidité relative très stable de 55 ou 60 %.

|| On peut également souhaiter, dans le cas d'un bâtiment industriel de faible inertie, aménager un espace stable et clos dédié aux objets isolés, tous matériaux confondus. Les conditions de conservation sont alors assurées par des microconditionnements et des boîtes ou meubles étanches.

|| Les dimensions dépendront des volumes de collections à conserver (en tenant compte de l'extension des collections) et du mobilier de stockage choisi.

|| On peut aussi chercher à créer un volume inerte dans un volume plus grand : il s'agit concrètement de la création d'un cube inerte et étanche à l'air qui peut, du point de vue de la structure, être copié sur les chambres froides installées dans certains commerces — le système de refroidissement en moins.

|| Les parois des chambres froides sont couramment réalisées en mousse de polyuréthane prise en sandwich entre deux plaques de métal (une épaisseur totale de 8 cm est utilisée pour les chambres froides à températures supérieures à zéro). Les joints et la porte doivent être hermétiques.

|| D'autres matériaux d'isolation peuvent être envisagés, tels que le polystyrène ou la laine minérale. On peut également monter des murs en briques creuses puis les étanchéifier (attention aux caractéristiques choisies pour le sol et le plafond).

|| Plusieurs points sont à envisager :

- plus la hauteur sous plafond sera importante, plus il sera difficile d'obtenir des conditions climatiques homogènes dans ce local ;

- selon le volume de l'espace créé, il y aura lieu ou non d'installer un système de renouvellement de l'air. Il est indispensable que ce lieu ne soit en aucun cas un espace de travail, il doit rester exclusivement une zone de stockage ;
- les appareils de contrôle de l'humidité relative risquent d'avoir une forte influence sur la température si leurs moteurs sont à l'intérieur (et ce d'autant plus que l'inertie thermique des matériaux des parois sera élevée) ;
- les matériaux choisis pour les parois ne doivent pas émettre de produits ou vapeurs susceptibles d'endommager les collections, ou doivent être correctement isolés ;
- la résistance au sol du matériau doit être connue (il peut, par exemple, être nécessaire de répartir le poids des étagères sur une surface plus grande que celle de leurs pieds) ;
- il peut être nécessaire de surélever cet espace (qu'il ne repose pas directement sur le sol).

|| On peut également envisager l'aménagement d'un volume existant.

|| Dans le cas d'une réhabilitation d'un bâtiment ancien, on commence par déterminer, au moyen d'une étude climatique, la pièce ou l'espace existant qui est « naturellement » le plus stable et approprié, et dont le climat sera le plus facilement adapté et maintenu aux caractéristiques souhaitées.

|| Les critères généraux sont les suivants :

- choisir un espace avec un nombre d'ouvertures limité ;
- proscrire les canalisations, points d'eau, cheminées, et au besoin les détourner ;
- éviter les pièces situées sur le pourtour du bâtiment : souvent l'influence du climat extérieur y est plus forte et les risques de désordres climatiques plus élevés.

|| Si besoin est, on va ensuite chercher à améliorer l'existant en isolant les cloisons, sols et plafonds.

LES RÉSERVES

Pollutions et lumière

|| Les différents polluants présents dans un espace de réserve peuvent provenir :

- de l'air lui-même (sources de pollutions extérieures au bâtiment) ; la nature des polluants présents dépendra de la présence de filtres sur les prises d'air et du niveau d'herméticité de la réserve, que l'on évalue par la mesure du taux de renouvellement de l'air ;
- des matériaux de construction du bâtiment, qui sont susceptibles d'émettre des composés pendant plusieurs mois après la fin des travaux ;
- des matériaux de stockage utilisés, s'ils ne sont pas inertes ;
- dans des cas exceptionnels, des objets conservés eux-mêmes.

|| Les polluants se divisent en deux groupes : les gaz et les particules solides (qui forment la poussière). Certains polluants peuvent être toxiques pour l'homme.

Polluants gazeux

|| Parmi les polluants gazeux fréquents dans les atmosphères urbaines et nuisibles aux collections, on peut citer les composés soufrés, azotés, le gaz carbonique, les composés organiques volatils (COV), ou encore l'ozone. La proximité de la mer induit la présence de chlorures dans l'air ambiant. Le chlore peut également provenir de la dégradation du PVC ou de l'utilisation de certains produits d'entretien.

|| De nombreux polluants gazeux peuvent être émis par les matériaux utilisés pour le stockage et le conditionnement. Ils peuvent provenir de matériaux instables, de matériaux théoriquement stables mais contenant des résidus de fabrication nocifs (cela peut par exemple se produire avec des mousses de calage de qualité médiocre), de matériaux stables improprement utilisés (par exemple, non-respect des temps de séchage des peintures ou vernis).

|| Les composés organiques volatils les plus courants sont les acides formique et acétique. De même que le formaldéhyde, ils proviennent de la dégradation du bois et des dérivés de bois, des cartons et papiers ; ils sont présents dans de nombreuses résines ainsi que dans certains vernis et peintures.

|| Par ailleurs, pour modifier les caractéristiques des matériaux synthétiques, on leur ajoute souvent — à différentes étapes de leur fabrication et mise en forme — toutes sortes d'additifs qui, au cours du temps et de la dégradation du matériau, vont devenir autant de polluants potentiels. Le temps de rétention des solvants dans certains types de peinture, notamment, peut être très long.

Afin d'éviter les polluants gazeux, on peut agir sur :

- la filtration de l'air extérieur ;**
- le choix des matériaux présents dans les réserves (pas de bois, de contreplaqué ou de médium, pas de cartons acides) ;**
- le choix de matériaux de construction et de niveaux de finition n'émettant pas de polluants ;**
- le respect des temps de séchage des peintures (ne pas faire entrer trop vite les collections dans les locaux).**

Particules solides

|| La **poussière** se compose de particules inertes (ciment, carbone...) et de particules vivantes potentiellement actives (pollens, spores de moisissures, micro-organismes).

|| Elle peut jouer un rôle important dans l'altération des matériaux, en particulier dans la corrosion des métaux, en maintenant sur la surface de l'objet une hygrométrie supérieure à celle de la réserve et en y créant des zones hétérogènes du point de vue de l'humidité.

|| Par ailleurs elle peut être abrasive, constituer un terrain favorable au développement de micro-organismes, ou encore tacher irrémédiablement des surfaces poreuses.

|| La poussière peut donc entraîner des dégradations des collections, en particulier pour tous les éléments hors gabarits qui ne sont pas emballés.

|| Les spores de **moisissures** sont naturellement présentes dans l'air ambiant. Pour se développer, les moisissures devront rencontrer des conditions adéquates : nourriture, chaleur et humidité. Elles pourront trouver leur nourriture dans la poussière, dans les restes de sédiments éventuellement encore présents sur les objets, dans certains matériaux de stockage inadéquats comme le carton, ou encore dans le matériau constitutif de l'objet lui-même, dans le cas des objets organiques.

|| La poussière et les moisissures peuvent entraîner des dégradations des collections, en particulier pour tous les éléments hors gabarits qui ne sont pas emballés. Ils doivent donc être protégés au moyen d'une bâche plastique (attention au risque de condensation si la température n'est pas stable).

Afin d'éviter les poussières, on peut agir sur :

- la ventilation, la filtration de l'air ;
- le dépoussiérage et une maintenance régulière ;
- le choix de matériaux de construction ne générant pas de poussières et ayant un niveau de finition adapté.

La meilleure façon d'éviter la prolifération des moisissures est de contrôler l'humidité afin de ne jamais dépasser une valeur d'humidité relative de 65 %.

Zone de quarantaine

|| On peut se poser la question de l'utilité d'une salle de quarantaine au sein d'un CCE dans lequel l'humidité est maintenue à des valeurs inférieures à 65 %. Par définition, une salle de quarantaine est dédiée à la conservation des collections infestées en attente ou en cours de traitement. Elle n'est pas censée avoir un autre usage.

|| Il est à noter que les bois et les cuirs archéologiques gorgés d'eau traités sont peu sujets aux infestations par des insectes (pour les traitements les plus courants).

|| Un espace de quarantaine sera justifié s'il existe parmi les collections de nombreux objets organiques susceptibles d'être attaqués par des moisissures (par exemple souvent consultés ou prêtés pour exposition) ou si, dans le CCE, sont conservées des collections non archéologiques en matériaux organiques (musées, CAO).

|| Sinon, des conditionnements « de quarantaine » (sac ou boîte hermétique, voire frigidaire), pourront être mis en place au cas par cas en attente d'un traitement, en interne ou à l'extérieur.

L'utilité d'un espace de quarantaine ou la fabrication, au cas par cas, de conditionnements spécifiques, est à définir pour chaque CCE.

Lumière

|| La lumière fait partie des ondes électromagnétiques, au même titre que les rayons X ou les ondes radio. Les ondes lumineuses détectées par notre système visuel sont le plus souvent accompagnées d'ondes légèrement plus courtes (les ultraviolets) et légèrement plus longues (les infrarouges). Ainsi, la lumière solaire contient, en plus des rayonnements visibles, des UV et des IR.

|| La mesure du rayonnement énergétique visible sur une surface — l'éclairement — se mesure avec un luxmètre et s'exprime en lux. La norme muséale d'éclairement des matériaux organiques est généralement fixée à 50 lux. Cette mesure ne rend pas compte de la présence ou de l'absence d'UV ou d'IR dans la lumière.

|| Le rayonnement UV peut également être mesuré. Il peut s'exprimer en fonction de la surface qui le reçoit ou de l'éclairement qui l'accompagne.

|| Les normes muséales donnent une limite de 75 $\mu\text{W}/\text{lumen}$ à la quantité d'UV admissible dans les éclairages. Au-delà, les systèmes d'éclairage doivent être modifiés (adjonction de filtres ou changement de nature de l'éclairage). Les filtres anti-UV ont une durée de vie limitée (variable selon les modèles) et doivent être régulièrement remplacés.

La lumière du jour peut entraîner des altérations des matériaux organiques en cas d'exposition prolongée. Les documents d'archive y sont également très sensibles. Les effets de la lumière sont cumulatifs.

LES RÉSERVES

Mode de rangement et gestion des collections et des archives

|| Pour gérer des collections archéologiques, il est nécessaire de disposer d'un inventaire. Le minimum est un inventaire exhaustif des contenants avec leur localisation. L'idéal est bien évidemment de disposer d'un inventaire des lots et isolations par site et unité de fouille.

|| Chaque structure de conservation possède un système d'inventaire adapté à ses nécessités de gestion. Cependant, un petit nombre de données doivent faire l'objet d'une saisie systématique, de façon à assurer l'échange d'informations entre différents partenaires : on peut se reporter pour ce point au chantier en cours sur les données minimales d'échange porté par le ministère de la Culture (sous-direction de l'Archéologie), actuellement dans la phase d'exploitation des premiers tests réalisés dans le courant de l'année 2009 par différents acteurs de l'archéologie volontaires.

|| Concrètement, tous les modes de rangement sont envisageables. Le mode de rangement choisi peut avoir une influence sur la compacité du stockage, avec une occupation plus ou moins dense des étagères, ou imposer plus ou moins régulièrement le déplacement de caisses.

|| Par exemple, pour des collections rangées par site, une étude et un tri plus poussés des collections ou une série de restaurations peuvent modifier le volume des éléments d'un site avec un nombre total de caisses augmenté ou diminué. Pour respecter le rangement par site, la caisse supplémentaire doit être insérée (quitte à bouger toutes les caisses voisines).

|| Si au contraire le nombre de caisse a diminué, un espace reste vide sur une étagère. Laisser régulièrement des espaces libres dans les étagères peut d'ailleurs être un choix délibéré.

|| Au sein de chaque « unité climatique », on peut privilégier un rangement des caisses par site et par ordre de fouille des différents sites. On peut également vouloir ranger les sites selon leur datation par ordre alphabétique du nom du site, ou par communes. On peut aussi séparer les objets restaurés des autres. Quelques services archéologiques rangent certains matériaux restaurés par typologie d'objets, puis par site.

|| Un marquage ou un étiquetage adapté des contenants doit permettre de retrouver aisément les caisses ainsi que leur contenu (objets, fragments ou lots). Pour une gestion aisée, il semble indispensable d'avoir — en plus d'une gestion par site et par lot ou isolation — une gestion au niveau des contenants (caisses).

|| Du point de vue des contenants, en liaison avec l'inventaire informatique, on peut, dans les services archéologiques, rencontrer différents systèmes :

- numérotation de 1 à l'infini sur l'ensemble de la réserve ou par « zone climatique », ou à l'intérieur du même site, ou encore par site et par matériau ;
- numérotation rattachée au mobilier de rangement (travées, étagères...) et donc à l'emplacement dans les réserves ;
- tout autre système adapté au type de fouille.

|| Le système le plus simple et univoque reste la numérotation de 1 à l'infini sur l'ensemble de la réserve ou par « zone climatique ».

|| On peut envisager de ne reporter que le numéro de caisse ou de lui adjoindre diverses informations telles que le nom du site, son code, voire l'ensemble des numéros d'isolation contenus.

|| L'inscription, quelle que soit sa nature, ne doit pas être effaçable, ni par frottement, ni sous l'action de la lumière. S'il s'agit d'une étiquette, on doit veiller à la qualité de la colle et à celle de l'impression. Les codes-barres peuvent être envisagés, mais doivent être complétés d'informations lisibles.

|| Si la structure documentaire et le système informatique le permettent, on peut envisager de déconnecter totalement le mode de rangement d'une logique archéologique et privilégier uniquement une logique d'occupation maximale des étagères.

|| Le plus souvent, les services archéologiques gardent un regroupement par site au sein de chaque zone climatique. Il peut alors être envisagé de donner, dans chaque travée, une indication des contenus. Plus la signalétique sera claire, plus il sera facile de trouver un site ou même un élément particulier.

|| Cette facilité peut être ou non recherchée en fonction de la politique de consultation du CCE. Dans tous les cas, les collections ne doivent pas être accessibles à tous, et tous les mouvements doivent être systématiquement documentés.

Tout mode de rangement reposant sur une logique rigoureuse peut, à priori, être opérationnel si l'infrastructure documentaire associée est efficace et correctement mise à jour.

Quel que soit le système choisi, il doit être géré dans sa globalité par une seule et même personne ou sous sa direction.

LES RÉSERVES

Conditionnement des collections et des archives

|| Le conditionnement des collections entrant en réserve doit répondre aux normes adoptées par le CCE, relatives aux matériaux et dimensions des contenants, à l'étiquetage/marquage et au tri des différents matériaux archéologiques.

|| Ces normes doivent être définies au préalable, puisqu'elles influent sur le volume des collections une fois reconditionnées. Il est nécessaire de standardiser au maximum les types de contenants afin d'optimiser la gestion du mobilier. Cette standardisation influe aussi sur les coûts ; en effet, le plus souvent, les commandes en grand nombre permettent de faire baisser le prix unitaire des contenants.

Définition des contenants

|| Il est nécessaire de définir les différents types de contenants ainsi que leurs modes d'utilisation :

- conditionnements individuels (sachets ou boîtes contenant un objet ou un lot, éventuellement complétés d'une mousse de calage ou d'un support de protection pour un objet fragile) ;
- unités de rangement (caisses ou boîtes selon le matériau constitutif) ;
- les palettes peuvent constituer une unité de rangement pour un élément « hors gabarit », ou servir à regrouper hors sol des caisses ou des boîtes.

|| Selon le mode de fonctionnement du CCE et si des personnes différentes sont susceptibles de remplir des caisses ou des boîtes, il peut être utile de rédiger un protocole rappelant le type de stockage par matériaux.

|| Cette fiche indiquerait par matériau les points suivants :

- utilisation ou non de sachets individuels ;
- nombre maximal de fragments par sachet (ou le poids maximal) ;
- utilisation d'une mousse de support ou de calage et mode de mise en œuvre ;
- utilisation d'une boîte intermédiaire.

|| Il peut également être utile de rappeler quelques règles de bon sens quant au remplissage des caisses : objets les plus lourds et/ou les plus gros en fond de caisse et les plus légers et/ou petits sur le dessus, caisse équilibrée en étalant les objets lourds sur la totalité du fond de la caisse, par exemple.

|| Les matériaux des contenants et des conditionnements doivent être résistants, stables mécaniquement et chimiquement et ne pas réagir avec l'objet.

|| Parmi les matériaux synthétiques, le polyéthylène présente tous ces avantages et est très couramment employé pour les sachets, mousses de calage, boîtes hermétiques ou non, caisses. Il peut être utile de vérifier la composition des matériaux proposés par les divers fournisseurs.

|| D'autres matériaux peuvent être utilisés, comme le polyester ou le polystyrène cristal (boîtes type Caubert ®).

|| Certains autres, qui produisent des vapeurs pouvant réagir avec les collections, qui perdent leur qualité avec le temps ou qui sont moins résistants, sont à proscrire, comme le PVC, les cagettes en bois ou les boîtes en carton acide.

|| Il est clair que des collections constituées de matériaux ne craignant pas les composés organiques acides peuvent être conservées dans des boîtes en carton acide. Cependant ces dernières perdent leur résistance mécanique dès que l'humidité s'élève et peuvent moisir.

Par type de collection, les contenants doivent être homogènes, résistants et ne pas réagir chimiquement avec les objets qu'ils contiennent ou qui sont conservés à proximité. Les caisses doivent être empilables, facilement manipulables et compatibles avec le poids des contenus.

Contenants les plus fréquemment utilisés dans les dépôts

|| Ci-dessous sont présentés les types de conditionnement les plus fréquemment rencontrés et les plus adéquats.

Pour le **lithique**, le **petit lapidaire**, les **céramiques**, la **faune**, les **ossements humains**, il convient de favoriser les caisses en polyéthylène, gerbables, à fond plein et plat, déclinées en différentes hauteurs selon les matériaux contenus.

|| On trouve dans les dépôts deux types de caisse, le plus courant étant basé sur la dimension « norme Europe » (dimensions extérieures 60 x 40 cm) et ses dérivés (moitié ou double). Ces caisses existent en différentes qualités de plastique, avec des parois et un fond pleins ou ajourés, et en un grand choix de hauteurs.

|| Les hauteurs doivent être choisies en fonction des matériaux qui y seront placés, de leur fragilité et de leur densité. Ainsi le stockage de matériaux denses type silex se fera dans des caisses moins hautes que des tessons et des ossements.

|| On peut également rencontrer d'autres standards de caisses, de dimensions extérieures 43 x 35 cm (ainsi que les multiples et sous-multiples).

Il faut veiller à ce que chaque caisse reste manipulable, même pleine, en ajustant la hauteur des caisses en fonction de la densité du matériau stocké (éventuellement en changeant également les dimensions de la base). Le poids de la caisse vide

n'est pas négligeable (environ 1 à 3 kg selon les hauteurs et la densité du plastique).

On recommande en général un poids total maximum de 10 ou 11 kg.

|| Pour les **métaux et matériaux les plus fragiles et/ou sensibles** aux conditions climatiques, il convient de favoriser les boîtes en polyéthylène étanches avec couvercle. Ces boîtes permettent de créer un microclimat intérieur.

|| Les formats sont à choisir selon les objets. En général les fournisseurs proposent une série de boîtes de dimensions différentes.

|| Pour les objets les plus fragiles, on crée un support rigide (par exemple en mousse polyéthylène, éventuellement creusée) ou on utilise une boîte intermédiaire.

|| Les éléments de **lapidaire** et les **moulages de grandes dimensions** ne doivent pas être conservés à même le sol ou en extérieur. Le stockage sur palette permet de les maintenir hors sol et de les déplacer plus aisément.

|| Les dimensions standards des palettes sont 80 x 120 cm ou 100 x 120 cm. Pour des éléments plus grands, on peut faire fabriquer des palettes sur mesure.

|| Les **archives de fouille** doivent être regroupées en boîte d'archives, par site. Les photographies sont conservées à part, car elles présentent une sensibilité importante à la température. Il faut veiller à ce que tous les matériaux en contact avec elles soient non acides.

|| Les plans et documents de grandes dimensions peuvent être conservés en meubles à plans ou être roulés (et conservés en tubes).

LES RÉSERVES

Mobilier de rangement

|| Le mobilier de rangement est à adapter aux types de collection et de conditionnement.

|| Différents types de mobilier coexistent dans un même dépôt car ils ne correspondent pas aux mêmes collections :

- étagères fixes (caisses ou boîtes hermétiques, céramiques remontées) ;
- étagères mobiles (caisses ou boîtes hermétiques) ;
- racks à palettes (mobilier « hors gabarit » et éventuellement caisses).

|| Ces équipements doivent être dimensionnés en fonction des charges qu'ils supportent. Les étagères métalliques sont à la fois mécaniquement résistantes et modulables.

|| Un espace de 10 ou 15 cm doit être laissé entre le sol et la première étagère.

|| Les étagères ne doivent pas émettre de polluants dans les réserves, or dans le cas des étagères métalliques, une cuisson trop courte de leur revêtement et/ou une température trop faible produiront un feuillet de mauvaise qualité, susceptible d'émettre des vapeurs d'acides organiques et de formaldéhyde.

|| En effet, les revêtements des étagères métalliques sont obtenus par cuisson, au moment de la fabrication. Les plus fréquemment utilisés sont des résines alkydes ou des revêtements en poudre. Plus la cuisson est longue et la température élevée, plus le revêtement sera dur et résistant. Quatre semaines de séchage sont nécessaires après l'application d'un revêtement alkyde (bien appliqué et cuit), alors que 24 heures suffisent pour les revêtements en poudre.

|| Dans tous les cas, il faut définir les dimensions de ces équipements et considérer les circulations nécessaires entre étagères.

|| Pour un bâtiment en rénovation, il faut faire des essais d'implantation des mobiliers de stockage sur plans pour évaluer les différentes configurations de stockage. Les volumes irréguliers ou la présence de piliers peuvent réduire considérablement le volume de stockage.

Étagères fixes

|| Les dimensions des plateaux doivent être adaptées aux conditionnements choisis. On doit pouvoir placer une caisse dans la profondeur. La largeur du plateau doit correspondre à un multiple de la largeur d'une caisse (ou de la longueur le cas échéant) ; quelques centimètres doivent être ajoutés dans le calcul afin de permettre une manipulation aisée.

|| La largeur du plateau à prendre en compte est la largeur « utile » (hors montants latéraux des étagères).

|| La hauteur libre entre les tablettes doit être ajustable facilement pour s'adapter aux différentes hauteurs des caisses (avec trois ou quatre caisses empilées au maximum) et ainsi optimiser le rangement en fonction des collections.

|| Selon le code du travail (R4323-63), les échelles, escabeaux et marchepieds non fixes ne doivent être utilisés que pour des travaux de courte durée ne présentant pas de caractère répétitif. Un stockage de collections archéologiques en hauteur nécessitera éventuellement des installations de type échelle avec garde-fou ou table élévatrice.

|| Afin de laisser une circulation d'air on peut décider de ne rien poser sur la dernière étagère ; il faut cependant la conserver pour empêcher un empoussièrlement des caisses supérieures. Lors de l'achat des étagères et pour simplifier le montage, il faut tout de même que les plateaux aient tous les mêmes caractéristiques de résistance et de montage.

Exemple de calcul de charge au sol (voir chapitre 2)

Il est possible d'estimer la résistance minimale nécessaire pour le sol en fonction des critères suivants : dimensions du plateau, dimensions et surtout poids des caisses, distance prévue entre deux plateaux, nombre de caisses empilées par plateau, poids des caisses remplies.

Soit une étagère dont les plateaux ont une surface utile de 60 x 120 cm. Si le premier plateau est à 10 cm du sol, puis que l'on place six plateaux, tous espacés de 30 cm, en tenant compte de l'épaisseur des plateaux, on obtient une étagère d'environ 2,20 m avec six plateaux utilisables. On peut placer sur chaque plateau 3 piles de 3 bacs de 9 cm de haut pesant chacun 10 kg. Chaque plateau doit donc supporter environ 90 kg. Le poids de l'ensemble (étagère + bacs) est alors d'environ 600 kg pour une surface au sol de 0,75 m² (emprise réelle et non surface utile).

La charge au sol est donc de près de 800 kg/m².

Étagères mobiles

|| En rayonnage fixe, les rayonnages occupent au mieux un peu moins de 50 % de la surface, le reste étant occupé par les circulations. Les rayonnages mobiles permettent d'augmenter la densité du stockage en réduisant le nombre des allées de circulation. Selon la configuration des espaces, le gain de volume de stockage peut être de plus de 70 %.

|| Parmi les collections archéologiques, certaines ne peuvent pas être stockées dans des rayonnages mobiles : principalement les pièces les plus sensibles aux vibrations comme des céramiques ou des verres remontés.

|| Par ailleurs, rien ne doit dépasser des étagères.

|| Le déplacement des rayonnages peut être actionné manuellement ou par un système d'entraînement électrique.

|| Les dimensions et résistances des plateaux se calculent de la même manière que pour les étagères fixes.

|| Si le stockage en étagères mobiles n'est pas prévu dès l'ouverture du CCE, mais envisagé pour augmenter les capacités de stockage par la suite, il est nécessaire de prévoir dès le projet la charge au sol suffisante, la planéité du sol et l'installation des rails.

|| Quand on installe des étagères mobiles, il faut prendre garde à la position des néons : s'ils sont parallèles aux travées, des zones d'ombre peuvent apparaître selon la localisation de la travée ouverte. Il faut donc les installer perpendiculairement aux travées d'étagères, en les décalant les uns par rapport aux autres.

Racks à palettes

|| Ce type de mobilier permet le stockage d'éléments de lapidaire et des autres grands formats. Il peut également permettre un stockage de caisses empilées. Ces dernières sont alors conservées de façon particulièrement compacte, mais deviennent beaucoup moins accessibles.

|| Si l'on envisage un stockage de collections avec palettes (lapidaire ou caisses de stockage) sur des racks à palettes avec deux ou trois niveaux, un chariot élévateur sera indispensable.

Choix d'un appareil de levage

Plusieurs points sont à envisager lors du choix de l'appareil :

- la capacité de charge (poids maximal soulevé) ;
- la hauteur d'élévation maximale de la charge et la hauteur de levée de la colonne ;
- la largeur minimale entre deux travées pour permettre au chariot de manœuvrer chargé (de faire un quart de tour pour un chariot à chargement frontal) ;
- le type de fonctionnement : électrique, à essence, à diesel, à propane, à gaz.

Il est évident qu'un modèle électrique est à favoriser pour une utilisation en intérieur. Bien que souvent moins puissant, il est beaucoup moins bruyant, ne pollue pas et n'impose pas de stocker du carburant (il faut en revanche une batterie de rechange).

Au moment de la consultation des différents fournisseurs possibles, il est important de préciser si le chariot aura à rouler à l'extérieur du bâtiment ou sur des sols de nature particulière. Outre le prix d'achat, il est utile de comparer les coûts d'entretien, de maintenance, d'assurance et celui du carburant ou de l'électricité.

Les chariots élévateurs doivent être conduits par une personne titulaire du « certificat d'aptitude à la conduite en sécurité » de la catégorie correspondant au chariot (en fonction de l'usage, du type de chariot et de la capacité de charge).

Estimation des surfaces nécessaires

|| Tout projet de CCE se monte autour de collections déjà existantes, souvent dispersées, dont l'inventaire est parfois inexistant ou incomplet, dont l'état de conservation n'est pas toujours connu, et qui sont conservées dans des conditionnements disparates.

Afin de pouvoir déterminer leurs besoins du point de vue de la conservation, les diverses collections destinées à être rassemblées par les différents partenaires doivent faire l'objet d'une estimation assez précise quant à leur volume, leur état de conservation, leur sensibilité et leur mode de conditionnement. Lors de l'évaluation des besoins, l'estimation des surfaces des réserves nécessaires en fonction du volume des collections doit prendre en compte le mode de classement et de conditionnement choisi pour le CCE, ainsi que les types de mobiliers de stockage choisis, et non le volume avant reconditionnement.

|| Une fois les volumes des collections connus par matériau en fonction des standards de conditionnement du CCE, il faut, en fonction des mobiliers de rangement définis par typologie de matériau, déterminer le nombre d'unités de rangement nécessaires. L'ensemble des collections destinées à être conservées dans le CCE doit être pris en compte, ainsi que les prévisions d'accroissement des collections. Les mobiliers de rangement et les espaces de circulation correspondants, déjà décrits, permettent de déterminer les surfaces nécessaires.

|| On utilise un coefficient de 2,5 pour passer de la surface au sol des étagères fixes à celle de la pièce (étagères plus circulations). Le coefficient pour des étagères mobiles est de 1,7. Ces coefficients ne s'appliquent pas à des espaces (prévus ou existants) de configuration non régulière ou présentant des particularités architecturales comme des piliers. Un schéma d'implantation des mobiliers de stockage est alors nécessaire.

|| Pour des raisons de sécurité incendie, il est recommandé pour les magasins d'archives une surface de 200 m² par réserve. Cette surface est facilement aménageable : entrée et allée centrale au milieu du grand côté, rangées d'étagères fixes ou mobiles de part et d'autre.

|| Une hauteur sous plafond de 2,5 m minimum est conseillée car l'air doit pouvoir circuler au-dessus des étagères. Il est préférable de laisser environ 30 cm entre le dessus de l'étagère et le plafond. Il peut être nécessaire de prévoir un moyen mécanique de brassage de l'air pour éviter les hétérogénéités de climat.

|| Des espaces plus grands et de géométrie régulière sont recommandés pour les réserves destinées aux collections de lapidaire et autres grands formats, qui nécessitent des circulations adaptées aux appareils de manutention.

|| Afin de compléter ces données concernant les réserves, il peut être utile de se référer à la fiche d'orientation bibliographique réalisée par Florence Le Corre et Nathalie Halgand pour l'Institut national du patrimoine (2^e édition, juin 2009), consultable sur le site Internet de l'INP à l'adresse :

http://www.inp.fr/index.php/fr/mediatheque_numerique/les_publications_electroniques/bibliographies

et tout particulièrement, dans cette liste, au document téléchargeable intitulé :

Réserves : stockage et conservation préventive des collections. Orientation bibliographique (juin 2009)

<http://www.inp.fr/index.php/fr/content/download/466/2385/file/Reserves.pdf>

E n c o n c l u s i o n

|| Si cet aide-mémoire s'est donné pour objectif de sérier les principaux thèmes à envisager lors de la création d'un CCE, il ne dispense pas, bien au contraire, de se référer directement à différents professionnels, en particulier à des conservateurs-restaurateurs spécialisés en conservation préventive.

|| En effet, chaque CCE étant un projet unique, bien que son cadre général soit défini, rien ne saurait remplacer une collaboration et un dialogue étroits entre les concepteurs du projet, les futurs utilisateurs du CCE et des professionnels extérieurs.

Janvier 2010