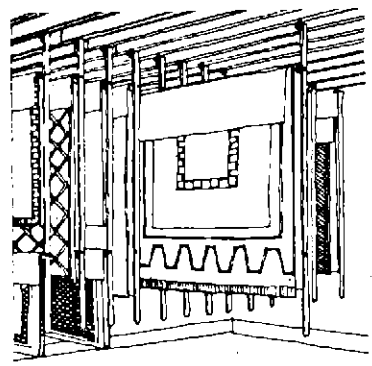
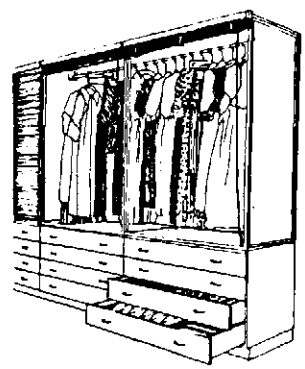
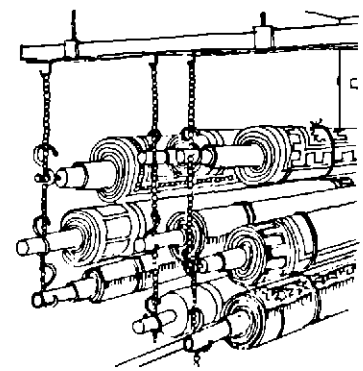
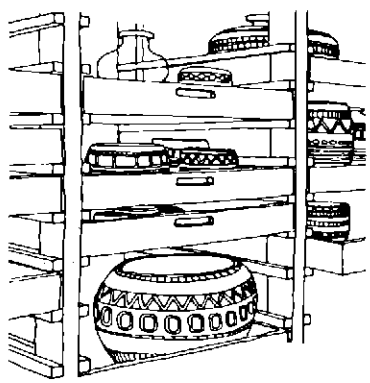
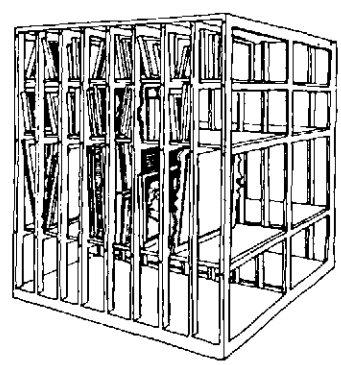
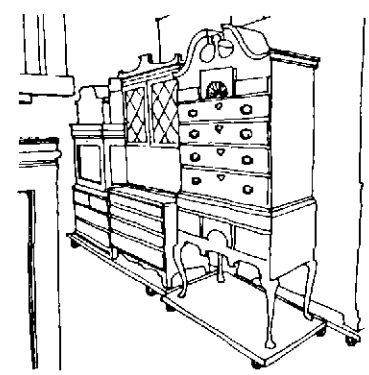
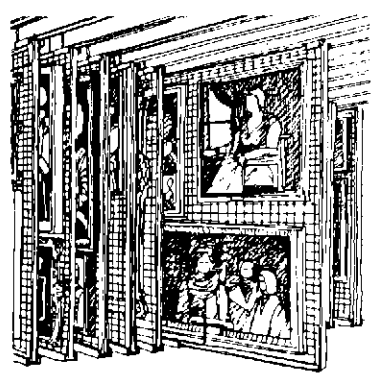
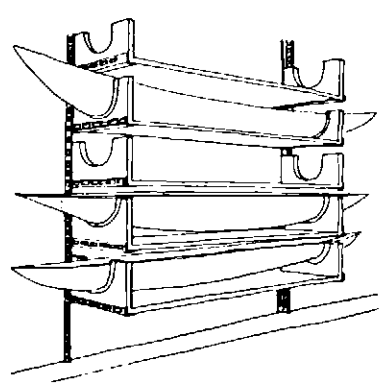
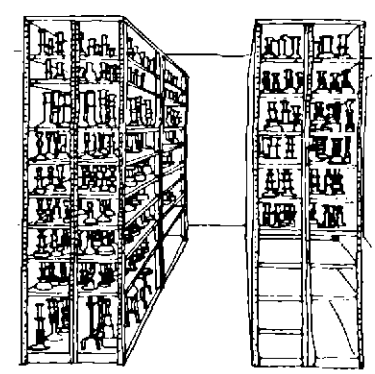
La mise en réserve des collections de musée

E. Verner Johnson
et Joanne C. Horgan

Protection du patrimoine culturel

Cahiers du patrimoine culturel 1

unesco

Protection du patrimoine culturel
Cahiers techniques :
musées et monuments 2

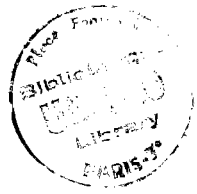
Dans cette collection :

1 *Guide pour la sécurité des biens culturels*
par William A. Bostick
2 *La mise en réserve des collections de musée*
par E. Verner Johnson et Joanne C. Horgan

La mise en réserve des collections de musée

E. Verner Johnson
et Joanne C. Horgan

unesco



Publié en 1980
par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation
la science et la culture,
7, place de Fontenoy, 75700 Paris

Imprimé par l'Union Typographique,
Villeneuve-Saint-Georges

ISBN 92-3-201632-X
Edition anglaise : 92-3-101632-6

© Unesco 1980

Préface

L'Unesco se préoccupe depuis longtemps déjà de tout ce qui intéresse la mise en réserve des collections de musée. En décembre 1976, elle a copatronné, à Washington, la première Conférence internationale sur les problèmes des collections de réserve dans les musées, à laquelle E. Verner Johnson a participé avec vingt autres spécialistes désireux de trouver des solutions aux problèmes complexes que pose la protection des objets de valeur contenus dans les musées du monde entier. Cette conférence a recommandé la rédaction d'un cahier technique sur la mise en réserve des collections de musée qui s'inspirerait des découvertes et des techniques les plus récentes, exposerait les principaux problèmes et proposerait des solutions. Un avant-projet récapitulant les résultats de cette réunion de cinq jours a été préparé par les auteurs du présent ouvrage et soumis par M. Johnson aux autres membres du Comité international de l'ICOM pour l'architecture et les techniques muséographiques au cours de la première réunion qu'ils ont tenue à Cologne en octobre 1977. Ce comité a estimé lui aussi qu'il était urgent de disposer d'un ouvrage de ce genre. Sa publication n'a en vérité que trop tardé, car les muséologues du monde entier s'inquiètent depuis longtemps de voir qu'on s'intéresse trop peu aux problèmes complexes du stockage des collections. Sans doute le coût de systèmes de stockage à toute épreuve risque-t-il d'être prohibitif, mais il devrait être possible, avec un peu d'effort et d'imagination, de trouver des solutions intermédiaires, à condition que les spécialistes puissent échanger et confronter leurs idées et leurs connaissances dans ce domaine.

E. Verner Johnson est l'un des directeurs du bureau d'architecture et de planification E. Verner Johnson and Associates, Inc., Boston, Massachusetts (Etats-Unis d'Amérique). Spécialisé depuis seize ans dans la planification, la conception et la recherche muséologiques, il a effectué d'importantes recherches sur les systèmes de musée, notamment sur les installations de stockage des collections, et a participé à l'élaboration de plus de vingt projets de musée. Joanne C. Horgan est également l'un des directeurs de ce bureau et a participé au cours des treize dernières années à tous les projets de planification et de recherche muséographiques de cette firme. Elle a étudié et photographié de nombreuses réserves de musée et réuni une documentation à leur sujet.

Le présent cahier technique est le deuxième d'une nouvelle série qui vise à fournir des directives pratiques et techniques sur la conservation et la restauration des biens culturels. Destinée à contribuer à la diffusion et à l'échange des connaissances et des expériences des spécialistes, cette série s'adresse en particulier aux services des musées et des monuments dont les ressources sont limitées et qui doivent trouver à leurs problèmes de conservation des solutions à la mesure de leurs moyens. Nous espérons que les renseignements contenus dans ces pages leur seront utiles. La publication d'un second cahier, consacré à la mise en réserve des collections dans les pays en développement, est prévue ultérieurement.

Les auteurs sont responsables du choix et de la présentation des faits figurant dans cet ouvrage ainsi que des opinions qui y sont exprimées, lesquelles ne sont pas nécessairement celles de l'Unesco et n'engagent pas l'Organisation.

Remerciements

Nous n'aurions pu mener à bien l'élaboration de ce cahier sans la coopération du personnel d'un grand nombre de musées qui, au cours des seize dernières années, nous ont autorisés à visiter leurs réserves, à les étudier, à les mesurer et à les photographier dans le cadre des recherches que nous menions pour nos propres projets d'étude de musées et pour la rédaction de cet ouvrage. Nous ne saurions nommer ici toutes les personnes qui nous ont apporté leur concours, ni rendre justice à ceux auxquels nous avons emprunté beaucoup d'idées sur les systèmes de stockage. Beaucoup de ces systèmes ont d'abord été mis en place dans un seul musée, puis repris et perfectionnés dans d'autres. Il est plus important de faire connaître ces systèmes que de savoir qui en a été l'auteur. Nous aimerions mentionner quelques-unes des personnes dont l'obligeance nous a permis de recueillir des informations sur des systèmes particuliers : Jon Ericson, conservateur des collections du Heard Museum, Phoenix, Arizona, qui a conçu plusieurs systèmes de stockage d'un type nouveau et que le personnel de ce musée a réalisés; John Buchanan, archiviste du Metropolitan Museum of Art de New York, qui nous a autorisés à visiter les réserves de son musée; Cynthia Lambrose et Anne Seebach, également du Metropolitan Museum, respectivement chargées de la section « Gravures et dessins » et de la section « Costumes »; John Davis, du Musée colonial de Williamsburg en Virginie, qui nous a montré les vastes installations où sont emmagasinées les magnifiques collections d'art décoratif du musée. Des participants à la Conférence de Washington nous ont aussi fourni diverses informations et plusieurs idées concernant les systèmes de stockage, en particulier des systèmes mobiles denses.

Nous voudrions aussi remercier William R. Leisher, conservateur adjoint des peintures à la National Gallery of Art, Washington, D.C., qui nous a permis d'utiliser sa liste des normes à respecter en matière de température et d'humidité, ainsi que notre ami et collègue William Bricken pour les excellentes illustrations contenues dans le présent ouvrage. Ces illustrations ont été élaborées à partir de photographies ou de diapositives, souvent de mémoire et avec, à l'occasion, une part d'inspiration créatrice. Nous voudrions enfin remercier Paul Perrot, Assistant Secretary for Museum Programmes à la Smithsonian Institution, et Luis Monreal, secrétaire général du Conseil international des musées (ICOM), pour le soutien et les encouragements qu'ils nous ont prodigués.

E. V. J. et J. C. H.

Table des matières

Introduction 9

I *Conception* 11
Les fonctions des musées et leur incidence sur la conception des systèmes et des surfaces de stockage 11
Interdépendance des réserves, des espaces de stockage annexes et des autres installations du musée 13
Calcul du volume nécessaire au stockage des collections 16
Prévision des espaces nécessaires à l'expansion des collections 17

II *Enregistrement, accessibilité et recherche des objets* 19
Enregistrement 19
Accessibilité 20
Recherche des objets 22

III *Sécurité* 24
Plan de sécurité 24
Protection contre le vol et les actes de vandalisme 25
Protection contre l'incendie 26
Autres dangers 28

IV *Conservation* 29
Climatisation 29
Humidité et température : normes à respecter 33
Eclairage 34
Fumigation 35
Vibrations 35
Facteurs de conservation déterminant le choix d'un système de stockage 35

V *Systèmes de stockage* 37

Bibliographie 58

Introduction

La publication d'un cahier technique consacré à la mise en réserve des objets de musée répond à un besoin qui se faisait sentir depuis longtemps. Le stockage et la conservation de nombreuses collections de musée n'ont pas retenu, dans le passé, toute l'attention qu'ils méritaient et, aujourd'hui encore, cet aspect des activités d'un musée est le plus souvent négligé. En fait, les collections souffrent probablement plus de leurs mauvaises conditions de stockage que de toute autre cause et il est absolument essentiel pour l'avenir des musées, qui sont les gardiens d'une partie importante de notre patrimoine naturel et culturel, que le nécessaire soit fait en vue d'améliorer les installations et les méthodes d'emmagasinage. Les problèmes soulevés par un mauvais emmagasinage tiennent le plus souvent au manque d'argent, à l'insuffisance des ressources, à la méconnaissance de la question, ou à ces trois raisons à la fois. Beaucoup de musées ne disposent pas des fonds nécessaires pour stocker leurs collections de manière adéquate, ou bien, après avoir hésité entre plusieurs usages, ils emploient leurs crédits à d'autres fins. Beaucoup aussi ignorent les techniques de conservation, de stockage et d'enregistrement des objets, ou ne savent pas ce qu'il faut faire pour veiller à la sécurité de leurs collections. Enfin, il leur manque souvent les ressources matérielles et humaines indispensables à l'entretien de ces dernières.

Il va sans dire que les besoins et les ressources des musées sont très différents selon qu'on a affaire à des pays à haute technologie ou à des pays en développement. De telles différences existent souvent aussi entre de grands et de petits musées. Il faut faire le nécessaire pour accroître la coopération entre les différents types de musée et pour qu'un large échange d'idées et de connaissances sur ce problème très important s'instaure entre tous les professionnels des musées. Le présent cahier voudrait amorcer ce processus indispensable d'échange d'informations sur les techniques de stockage. Dans le passé, de tels échanges, lorsqu'ils avaient lieu, ne se faisaient généralement qu'entre musées d'une même discipline. Or nous avons pu constater au cours de notre enquête que beaucoup de nouveaux systèmes de stockage utilisés dans une discipline étaient également valables pour des disciplines totalement différentes, moyennant quelques aménagements de détail et, parfois même, tels quels. Certains nouveaux procédés mis au point par des musées pauvres en argent, mais dont le personnel a de l'imagination, pourraient être repris avec profit par de grands musées dotés de budgets substantiels. Quelques musées de pays en développement ont su apporter à leurs problèmes de conservation et de stockage des solutions ingénieuses sans recourir à des systèmes compliqués ou onéreux. A une époque d'énergie toujours plus chère, de coupures d'électricité, de pannes de courant, de telles solutions présentent des avantages certains. Enfin, une meilleure communication entre l'industrie et les muséologues apportera une contribution technologique importante à la recherche de solutions aux problèmes complexes qui se posent à tous les musées.

L'expression « mise en réserve des collections » ne se limite pas aux installations matérielles. Elle est également liée aux fonctions et aux programmes des musées en matière d'exposition, d'éducation et de recherche. Dans le premier chapitre de ce manuel, que nous avons intitulé « Conception », nous montrons de quelle manière les rôles des musées influent sur la conception des systèmes et des surfaces de stockage. Nous exposons les rapports physiques qui existent entre les installations de stockage, les espaces annexes et les autres locaux du musée. Nous traitons également, dans ce chapitre, des méthodes qui permettent, d'une part, de déterminer l'importance des surfaces nécessaires au stockage et, d'autre part, de calculer les surfaces à prévoir pour l'agrandissement futur des collections.

Le chapitre II, « Enregistrement, accessibilité et recherche des objets », montre que la protection des biens culturels exige leur enregistrement et l'établissement d'un catalogue; il montre aussi l'influence que cette opération pourrait avoir sur le choix des systèmes de stockage. Les progrès constants de l'informatique, en offrant de vastes possibilités d'améliorer et d'accélérer la recherche et les échanges d'information sur les collections de musée, permettront aux hommes d'étude et aux musées de coopérer plus étroitement entre eux et de contribuer à l'enrichissement réciproque des cultures; ils aideront également à mieux utiliser les espaces réservés à l'emmagasinage des collec-

tions. L'étude des besoins en matière d'accessibilité et de recherche propres à chaque catégorie d'objet ou de spécimen aidera à déterminer les meilleurs systèmes de stockage pour chacune de ces catégories.

Le chapitre III, consacré à la « Sécurité », a trait aux menaces que le vol, les actes de vandalisme, le feu, etc., font peser sur les collections.

Dans le chapitre IV, intitulé « Conservation », il sera question de l'influence des conditions climatologiques (température, humidité et filtration), de l'éclairage, de la fumigation et des vibrations sur les pièces de collection. On y trouvera une liste des températures et degrés d'humidité recommandés pour une large gamme de matériaux, ainsi qu'une liste des facteurs de conservation dont il faut tenir compte avant de choisir un système de stockage.

Dans le dernier chapitre, qui porte sur les « Systèmes de stockage », nous avons décrit un grand nombre de types de système, fixes ou mobiles, simples, complexes ou très élaborés. Nous avons aussi indiqué comment on peut, en cas de besoin, les modifier par des mesures très simples. Il s'agit ici aussi bien des dispositifs qu'on trouve dans le commerce que de systèmes artisanaux que le personnel des musées peut fabriquer lui-même.

I Conception

Les fonctions des musées et leur incidence sur la conception des systèmes et des surfaces de stockage

Les installations de stockage d'un musée ne peuvent être conçues *in abstracto*. Trop de musées les considèrent comme des installations isolées et sans rapport avec leurs autres activités. Une telle optique est incompatible avec l'aménagement de surfaces d'emmagasinage bien conçues et pratiques; le rôle de la plupart des musées ne se limite pas à celui de simple dépositaire et de conservateur, ils mènent aussi des activités d'exposition, d'éducation et de recherche. En fait, il se peut que les collections de musée servent uniquement à ce travail et ne représentent pas une fin en soi.

Il est évident que les collections doivent être conservées en bon état, que les registres doivent être tenus soigneusement à jour et que les unes comme les autres doivent être aisément accessibles si l'on veut qu'ils aident le musée à remplir ses autres fonctions. Mais les musées ne se font pas tous la même idée de l'importance relative de leurs diverses fonctions et c'est de la façon dont celles-ci influent sur le stockage qu'il leur faut tenir compte lors de la conception des installations destinées à abriter les collections.

Pour déterminer ses différentes activités et leur importance relative, un musée doit avoir une conception d'ensemble. Beaucoup de musées négligent l'interrelation qui existe entre leurs diverses activités, commettant ainsi une très grave erreur. Les ressources dont un musée dispose pour remplir des fonctions différentes, mais interdépendantes, ne sont pas illimitées et c'est grâce à une planification d'ensemble qu'il déterminera la part des ressources qu'il pourra réserver à chacune d'elles. Celle qu'il affectera aux collections aura des conséquences sur les installations de stockage dont il pourra se doter et sur les dimensions et la qualité de l'espace qu'il pourra leur consacrer. La planification d'ensemble n'étant pas une pratique courante, beaucoup de musées se trouvent dans l'impossibilité d'exercer toutes les activités qu'ils se sont assignées et, malheureusement, ce sont souvent les installations de stockage qui sont les premières sacrifiées.

Pour situer dans un cadre bien précis le plan de travail d'un musée, on peut regrouper toutes ses activités dans les catégories traditionnelles : exposition, éducation, recherche, conservation des collections, etc. A une certaine époque, on considérait que tous les musées remplissaient les mêmes fonctions dans chaque catégorie et qu'ils ne différaient, en théorie, que par la mesure dans laquelle ils s'acquittaient de chacune de ses fonctions. On jugeait chaque musée à la façon dont il se comportait à l'intérieur de chacune de ces catégories. Il n'était même pas question qu'un musée se limitât à une ou deux fonctions. Mais depuis quelque temps, on admet que les musées sont libres de privilégier une activité ou une autre. En fait, un musée disposant de ressources limitées peut fort bien décider de renoncer totalement à jouer tel ou tel rôle pour se consacrer entièrement à un travail de qualité dans celui ou ceux qu'il aura choisis. Ce choix et la mesure dans laquelle le musée s'acquittera des missions qu'il s'est données auront un effet important sur le programme de stockage. Puisque chaque musée remplit des rôles qui lui sont propres, il aura également son propre programme de stockage.

Avant de dresser les plans des installations de stockage d'un musée, il faut se poser les questions suivantes :

De quel genre de musée s'agit-il ? A quelle discipline se rattache-t-il ? A l'art, à la science, à l'histoire naturelle, à l'histoire culturelle, ou à une combinaison de ces disciplines ?

Quel rôle le musée joue-t-il à l'intérieur de chacune de ces disciplines ? Ce rôle déterminera les types de collection à prévoir.

Comment le musée utilisera-t-il ses collections pour ses programmes d'exposition, d'éducation et de recherche ? Les réponses à cette question permettront de savoir comment doivent être présentés les objets et de prévoir les besoins d'accessibilité et de recherche des objets, ainsi que la fréquence de leur utilisation.

Si le musée possède déjà une collection, quel espace faut-il lui consacrer ?

Quelle sera la politique d'acquisition du musée et en quoi cette politique influera-t-elle sur l'agrandissement des réserves ?

Quelle sera, physiquement, la relation optimale entre les réserves et les autres parties du musée ?

Au total, les collections d'un musée existent avant tout pour lui permettre de remplir ses autres fonctions. Il devra donc définir son rôle en matière de collections après avoir défini tous les autres. Presque tous les musées établissent leur programme de collections à partir de ce qui leur est nécessaire pour leurs programmes d'expositions, d'éducation et de recherches. Si, par exemple, un musée a décidé de limiter ses activités d'expositions et d'éducation à une certaine période de l'histoire et de ne pas faire de recherches, son programme de collections se limitera, en théorie, aux pièces se rapportant à la période en question qui peuvent servir à ses programmes d'expositions ou d'éducation. Un musée qui laisse ses collections se développer de façon anarchique finira par mettre tellement en danger les normes de conservation que ce sera toute sa collection, y compris les objets indispensables à ses programmes, qui en souffrira. Il est certes difficile, pour un musée, d'imposer à ses collections des limites aussi rationnelles : Comment pourrait-il refuser des pièces étrangères à son programme de collections et rester en même temps fidèle à sa mission qui est de conserver et de protéger tous les objets présentant une valeur historique, scientifique ou artistique ? Il n'existe pas de solution facile à ce problème : c'est à chaque musée de voir comment il peut le mieux sortir de ce dilemme. La façon dont il le fera ne manquera pas d'avoir des répercussions sur son programme de stockage, de sorte qu'il est préférable d'aborder cette question en même temps que seront examinés tous les autres aspects de la conception de ses installations.

Les programmes d'expositions d'un musée peuvent conditionner le mode de stockage de ses collections : en effet, les objets qui sont momentanément entreposés dans les réserves avant d'être exposés de façon permanente ne demandent pas le même type de stockage que les objets qui ne sont utilisés qu'occasionnellement pour des expositions temporaires. Dans le premier cas, il n'y a pas lieu de prévoir un système de stockage et de recherche des objets très perfectionné, alors que les objets à utiliser pour des expositions temporaires doivent être placés dans des endroits fixes, être aisément accessibles et faciles à ôter des réserves. La pratique qui consiste, dans une exposition permanente, à présenter des objets par roulement accroît l'intérêt des habitués et contribue à protéger les objets de collection, mais elle exige aussi des systèmes de stockage et de recherche des objets plus efficaces. Il arrive que les musées n'aient pas d'autre solution, pour conserver leurs collections, que d'organiser ces expositions « tournantes », faute de moyens financiers leur permettant d'assurer dans toutes les pièces l'environnement climatique voulu. C'est également le cas de certains musées qui utilisent des demeures historiques pour leurs expositions et qui se trouve dans l'impossibilité de créer des conditions climatiques idéales pour leurs collections, à cause de la disposition des lieux. Ils peuvent par exemple décider de n'exposer les objets les plus précieux de leurs collections que pendant les mois d'hiver où ces objets risquent moins d'être endommagés par une chaleur, une lumière et une humidité excessives. Cependant les responsables des musées devraient toujours se demander si les avantages que présente ce roulement du point de vue de la protection des objets l'emportent ou non sur les risques accrus que leur font courir des manipulations plus fréquentes.

Les programmes d'éducation d'un musée influeront aussi sur le type de stockage. C'est ainsi que parmi les objets de collection susceptibles d'être utilisés dans le cadre des programmes éducatifs, figureront aussi bien des pièces authentiques servant à illustrer des conférences et programmes d'enseignement que des objets utilisés pour des projets scolaires et facilement remplaçables. Les objets servant pour les programmes d'éducation peuvent être très différents de ceux qui sont utilisés à des fins d'exposition. Là encore, il va sans dire que le musée devra arrêter ses programmes éducatifs avant d'élaborer ses programmes de stockage des objets qui seront utilisés dans ce cadre.

Les collections utilisées pour la recherche varient considérablement selon le type de musée et l'ampleur des travaux prévus. L'usage que les chercheurs feront de la collection, la mesure dont celle-ci devra être visible et accessible, la fréquence à laquelle elle sera utilisée seront autant d'éléments qui influeront de façon déterminante sur les critères du programme de stockage. Beaucoup de ces critères pourront être différents, voire contradictoires, selon l'utilisation qui sera faite de la collection.

Quelques exemples suffiront à montrer les incidences que les programmes de recherches peuvent avoir sur les locaux d'entreposage. Une collection anthropologique, par exemple, pourra être présentée par familles culturelles, ce qui permettra au spécialiste d'une culture de trouver dans un seul secteur la totalité des objets qui l'intéressent. Les chercheurs étant pour la plupart spécialisés dans une seule culture, cet arrangement leur sera utile pour rassembler la documentation dont ils ont besoin. Le fait que les dimensions des artefacts appartenant à une même culture peuvent être très différentes soulève de difficiles problèmes de stockage. La difficulté est encore plus grande lorsque les musées présentent séparément les collections au lieu de grouper les objets appartenant à une collection avec des objets analogues appartenant à d'autres collections ou à d'autres cultures. Une autre solution consiste à disposer les objets uniquement par dimension et par type, comme cela se fait dans le commerce, sans tenir compte de leur origine culturelle. Moins pratique pour le chercheur, cette disposition présente cependant un double avantage : elle simplifie beaucoup les systèmes de stockage et elle permet de grouper ensem-

ble les objets qui nécessitent le même environnement, ce qui est un avantage certain sur le plan de la conservation. Beaucoup de musées trouvent ce type de rangement nécessaire au moins dans quelques secteurs, afin de mieux tirer parti de leurs surfaces de stockage, de plus en plus encombrées. Ce problème ne se pose pas pour le stockage des collections d'objets scientifiques (biologie, botanique, minéralogie, etc.), qu'il est plus logique de grouper en fonction de leur taille et des exigences de leur conservation.

Les programmes de recherches qui obligent à déplacer fréquemment des objets imposent l'application de nouveaux critères aussi bien pour les salles de collections que pour les autres : la rapidité avec laquelle on peut localiser et retirer un objet des magasins peut avoir une grande influence sur l'utilisation des espaces réservés aux laboratoires et à la recherche. Dans certains musées, la difficulté d'accéder aux objets de collection oblige à aménager, à l'intérieur des laboratoires, des locaux de stockage annexes, ce qui modifie la dimension des laboratoires eux-mêmes. S'il est facile de localiser les objets entreposés dans une réserve centrale et de les en retirer, les laboratoires seront plus petits, puisqu'il suffira d'y garder seulement les objets utilisés pour la recherche en cours.

Une fois terminée la recherche de base sur un objet, celui-ci pourra être entreposé dans un local plus encombré et moins facile d'accès. La fréquence future d'accès devra alors être l'un des éléments à prendre en considération. Si, par exemple, il apparaît, après cette recherche de base, que l'objet en question ne sera plus utilisé avant plusieurs années, on pourra le considérer comme une pièce à mettre en stockage « mort », c'est-à-dire le placer dans des locaux déjà encombrés où l'accessibilité n'est pas un facteur essentiel (encore que les objets eux-mêmes demandent à être examinés périodiquement afin d'éviter qu'ils ne se détériorent sans que personne ne s'en aperçoive).

Des impératifs que sont l'accessibilité et la facilité d'observation — lesquels dépendent de l'usage qui sera fait des collections — dépendra à son tour l'efficacité avec laquelle les installations de stockage seront utilisées. La possibilité d'utiliser à l'intérieur des réserves l'espace situé au-dessus du champ visuel, d'employer un système de stockage mobile dense, ou d'aménager des étages intermédiaires peut être évaluée en fonction des deux impératifs en question.

En résumé, il est évident que les fonctions d'un musée — exposition, éducation, recherche — ont toutes une incidence directe sur la conception de ses systèmes de stockage et de ses réserves. Par conséquent, ces fonctions doivent être clairement définies. Etant donné que les objets ou spécimens de collection sont toujours conservés à ces trois fins — exposition, éducation ou recherche — une installation de stockage qui ne serait pas conçue en conséquence ne pourrait donner satisfaction.

Interdépendance des réserves, des espaces de stockage annexes et des autres installations du musée

On ne saurait trop souligner l'importance des relations qui existent, dans un musée, entre ces trois éléments. Comme le fonctionnement des espaces annexes est très étroitement lié à celui des réserves principales, leur conception doit faire partie intégrante de celle de toute l'installation de stockage. On pourra ainsi procéder comme il convient aux diverses opérations qui entrent dans la manipulation des objets et réduire du même coup les risques de dégâts ou de pertes dus à l'erreur humaine ou à une sécurité insuffisante (voir fig. 1).

La figure 1 montre les rapports existant entre les diverses surfaces qui constituent l'installation de stockage. La plus importante est peut-être la salle d'enregistrement et de consigne (7), où se fait le contrôle de tous objets et de toutes les personnes à l'entrée et à la sortie des réserves. C'est là que tous les objets du musée sont enregistrés, et par là que passent toutes les pièces prêtées ou empruntées à d'autres musées. Cette salle doit être pourvue de grandes tables de travail, d'armoires, de rayonnages, de penderies et d'un lavabo; un espace doit y être prévu pour loger les chariots qui servent au transport des objets. Elle doit être assez spacieuse pour recevoir les objets de collection en attente de traitement, sans toutefois devenir une zone de stockage permanent parce que les réserves sont encombrées. Ce problème est commun à beaucoup de musées.

A côté de la salle d'enregistrement et de consigne, doit se trouver une chambre forte à l'épreuve du feu, où sera conservé le registre des collections (salle des archives [8]). Il est d'ailleurs recommandé de garder un double de cette précieuse documentation dans un endroit éloigné, afin d'éviter qu'elle ne se perde en cas d'incendie, de vol, etc.

Il faut prévoir une installation de chargement (2), qui sera de préférence couverte pour faciliter les opérations par mauvais temps. Cette installation devra dépasser d'un mètre environ le niveau de la cour de service (1), afin de permettre le chargement des objets lourds à l'arrière des camions. Dans les régions à climat très chaud ou très froid, il y aurait intérêt à ce que cette installation soit entièrement fermée, couverte et climatisée. Le chemin la reliant à l'aire de réception (3) doit être assez large pour permettre la circulation des objets les plus volumineux de la collection. L'aire de réception doit être elle-même assez spacieuse pour contenir simultanément, en attendant qu'ils soient enlevés, les objets en caisse que le musée reçoit et qu'il expédie. Il serait bon que cette pièce possède une bascule pour peser les objets avant leur expédition, ainsi que de grandes tables de travail et des armoires à fermetures hermétiques et à rayonnages mobiles dans lesquelles on déposerait les objets

contaminés en attendant de les désinfecter par fumigation ou par lavage.

L'aire réservée à l'emballage des objets dans des caisses et au démontage des caisses (5) doit être proche de l'aire de réception. La mise en caisse et le démontage des caisses ne doivent jamais se faire dans les magasins à cause de la poussière et de la saleté qu'elles provoquent. Dans cette aire doivent se trouver des armoires où l'on rangera les outils nécessaires au démontage et au montage des caisses. L'aire de stockage des caisses (6) doit donner sur l'aire d'emballage; on y placera les caisses ayant contenu les objets prêtés et celles qui serviront à l'expédition de pièces à d'autres musées, ainsi que le matériel nécessaire à la confection de nouvelles caisses ou à la réparation des caisses usagées.

Certains musées ont besoin d'installations annexes comme une chambre de fumigation ou une salle de lavage (4). Dans ce cas, ces installations doivent être elles aussi contiguës à l'aire de réception, les objets contaminés ne devant pas franchir cette limite avant d'avoir été désinfectés. Après déballage et éventuellement lavage ou fumigation, les objets peuvent être acheminés jusqu'à la salle d'enregistrement et de consigne (7).

Dans les grands musées, il est bon de prévoir, à côté de la salle d'enregistrement, une aire de réception et une salle de secrétariat (9). Toutes les personnes entrant dans la salle d'enregistrement passeront d'abord par la réception et le secrétariat, ce qui permettra de mieux contrôler l'accès aux magasins. Dans les petits musées, ce contrôle se fera dans la salle d'enregistrement, et l'on aménagera alors l'espace de façon qu'un seul employé puisse en contrôler l'accès. En outre, si, pour une raison quelconque, une surveillance permanente n'est pas possible, il faudra assurer la sécurité de la salle par d'autres moyens et elle devra être assez spacieuse pour contenir tous les objets qui entrent dans l'aire de stockage ou qui en sortent.

D'une manière générale, il est nécessaire de prévoir un passage séparé, mais protégé (18), entre la salle d'enregistrement et de consigne (7), les ateliers de préparation des expositions et les salles d'exposition. Les objets peuvent passer des aires de stockage (14) à un atelier de préparation, en passant par la salle d'enregistrement, avant d'arriver aux salles d'exposition. Une fois l'exposition terminée, ils pourront retourner directement à la réserve en passant par la salle d'enregistrement, à moins qu'ils ne passent d'abord par un atelier de préparation des expositions pour y être démontés. Dans un cas comme dans l'autre, les objets devront passer par la salle d'enregistrement et de consigne avant d'être replacés dans l'aire de stockage. Auparavant, on les examinera attentivement, afin de voir s'ils n'ont pas été endommagés; il sera pris note de leur état, et ils feront au besoin l'objet de travaux de conservation.

Tous les musées devraient avoir un poste de contrôle de la sécurité (16) où les systèmes de sécurité seraient surveillés en permanence et où les signaux d'alarme seraient reçus. Ce poste peut être contigu à l'aire de réception et à la salle de secrétariat (9), si celle-ci existe, ou à la salle d'enregistrement et de consigne (7). Il devrait avoir un accès sur l'extérieur par où le personnel pourrait entrer après les heures de fermeture. Le manuel technique intitulé *Guide pour la sécurité des biens*

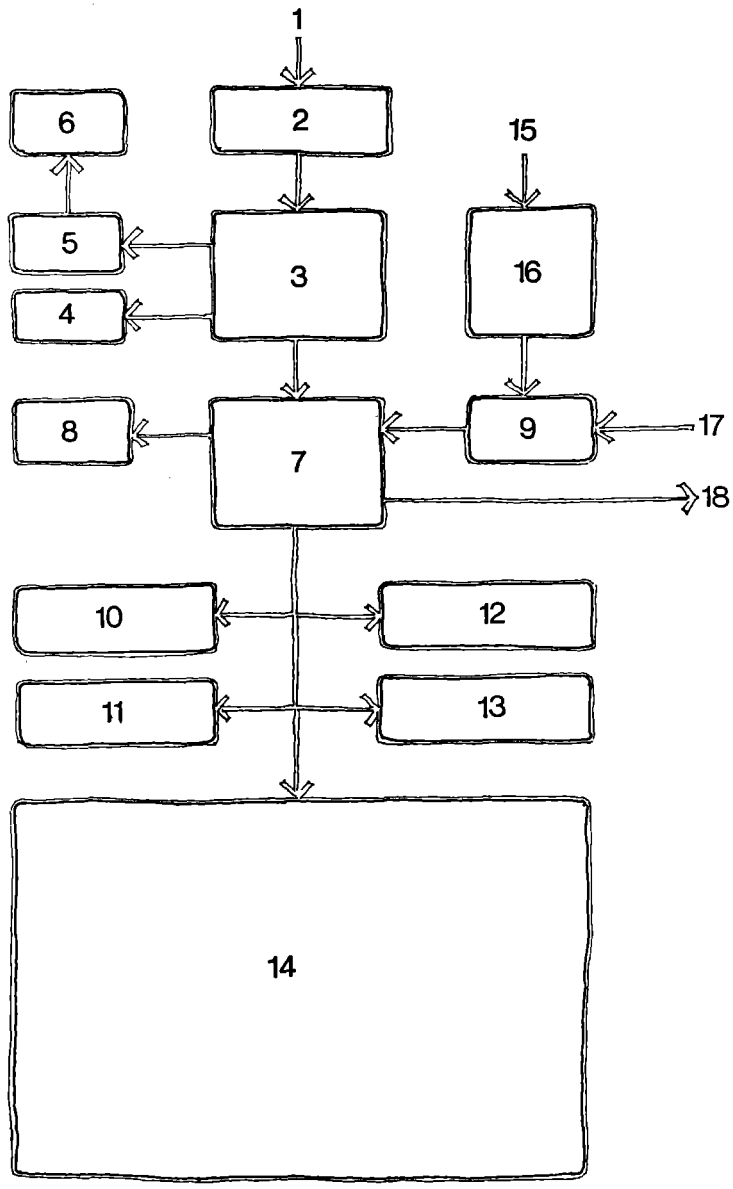


FIG. 1. Agencement des surfaces réservées aux installations de stockage. On peut considérer, pour les besoins de la planification, que les surfaces de stockage forment un tout qui se décompose comme suit : 1. Cour de service; 2. Dock de chargement; 3. Aire de réception; 4. Chambre de fumigation ou salle de lavage; 5. Aire d'emballage. 6. Aire de stockage des caisses; 7. Salle d'enregistrement et de consigne; 8. Salle des archives; 9. Aire de réception et salle de secrétariat; 10. Bureaux ou laboratoires des conservateurs; 11. Aire de recherche; 12. Atelier de photographie; 13. Laboratoire de conservation; 14. Aire de stockage des collections (cette unité doit absolument avoir avec les autres secteurs du musée des relations très précises); 15. Dispositif extérieur pour l'entrée de nuit; 16. Poste de contrôle de la sécurité; 17. Entrée du public et du personnel; 18. Liaison avec les ateliers de préparation des expositions et les salles d'exposition.

culturels [1] indique les critères auxquels doit satisfaire ce type d'installation.

Les autres installations annexes de stockage comprennent les bureaux ou laboratoires des conservateurs (10), l'aire de recherche (11), le laboratoire de conservation (13) et l'atelier de photographie (12).

Les bureaux ou laboratoires des conservateurs servent de salles de recherche aux conservateurs et leurs dimensions ainsi que leur équipement dépendent de la spécialité de l'utilisateur.

L'aire de recherche (11) servira aux chercheurs qui ne font pas partie du personnel, mais qui sont occupés à des travaux nécessitant l'accès aux collections. Pour plus de sécurité, ces chercheurs devront passer d'abord par la salle d'enregistrement (7). Le laboratoire de conservation (13) et l'atelier de photographie (12) seront également surveillés à partir de la salle d'enregistrement, de sorte qu'après avoir transité par cette dernière salle, un objet pourra être dirigé à partir de la salle d'enregistrement (7) vers l'atelier de photographie (12), le laboratoire de conservation (13) ou les bureaux et laboratoires des conservateurs (10), sans quitter la zone protégée. Les déplacements entre ces salles doivent toujours être consignés sur un registre et les renseignements conservés dans la salle d'enregistrement. On ne saurait trop souligner l'efficacité du contrôle qu'on peut obtenir si la salle d'enregistrement est bien conçue et située au bon endroit.

Le laboratoire de conservation (13) et l'atelier de photographie (12) — si l'on y pratique le développement et le tirage des pellicules — sont des secteurs dangereux, en raison des vapeurs dégagées au cours de l'exécution des travaux. C'est pourquoi des précautions spéciales doivent être prises pour que leurs dispositifs de ventilation soient complètement séparés de ceux des réserves ou des salles qui peuvent servir au stockage provisoire des objets. Cette précaution s'impose aussi pour les autres locaux « malsains » qui font partie des salles de préparation des expositions, ceux où l'on effectue des travaux de menuiserie, de peinture au pistolet, de finition, de sérigraphie, de taxidermie, de soudure, des travaux utilisant la fibre de verre, etc.

Les magasins peuvent être reliés directement aux autres parties du musée, lorsque celui-ci consiste en un bâtiment unique, car cela facilite beaucoup la conservation des collections en réduisant considérablement les risques de dommages causés par une manutention excessive ou par des déplacements trop fréquents d'un bâtiment à un autre. Il faut alors veiller à ce que les chemins de circulation (18) soient assez larges pour permettre le transport de tous les objets et à ce que les dénivellations entre les réserves et les ateliers ou les salles d'exposition soient réduites au minimum. Si les réserves et les autres parties du musée se trouvent à des étages différents, il faudra prévoir l'installation de monte-charge. Si les objets à déplacer sont volumineux, il faudra que ces monte-charge soient de grandes dimensions, ce qui revient très cher. Toutes ces considérations ont leur importance lorsqu'on établit les plans d'un musée. Si les réserves se trouvent dans un bâtiment séparé du reste du musée, les objets qui y entrent ou en sortent devront passer par le dock de chargement (2). Quel que soit l'emplacement où se trouvent les installations de stockage, les critères d'environnement climatique à leur appliquer doivent être les mêmes que pour les salles d'exposition.

Quand on étudie la construction d'un nouveau musée, on peut affecter à chacune de ses parties l'emplacement qui convient le mieux à sa fonction. Mais il arrive souvent qu'on utilise comme musée des bâtiments qui existent déjà et qu'on doive loger certains de ses services dans des locaux qui ne sont pas faits pour les recevoir : par exemple, on installe souvent des réserves dans les locaux qui sont les moins accessibles au public, tels que les sous-sols.

Il faut bien réfléchir aux avantages et aux inconvénients que présente l'utilisation des sous-sols comme magasins. La résistance à la charge du sol y permet une densité de stockage que ne pourraient supporter les étages supérieurs, à moins qu'ils n'aient été spécialement conçus pour cela; en outre, les difficultés d'accès au sous-sol sont un avantage du point de vue de la sécurité et du contrôle.

L'utilisation des sous-sols présente encore un autre avantage qu'on oublie trop souvent. Sous certaines latitudes, en effet, il est nécessaire, aux divers étages du musée, de créer dans les murs extérieurs un écran de vapeur qui protège le bâtiment pendant la saison sèche où le taux d'humidité relative doit être élevé artificiellement à l'intérieur du bâtiment, de manière à protéger les collections. Sans cet écran, l'excédent d'humidité pénètre dans les murs extérieurs et détériore les murs eux-mêmes et leur revêtement. Ce problème existe pour les bâtiments anciens dans la construction desquels il n'a pas été prévu d'écran de vapeur. L'intégration de cet écran à des bâtiments déjà existants est une opération généralement très coûteuse. La conversion en musées d'anciens palais ou d'autres édifices d'intérêt historique soulève un problème particulier, étant donné que l'interdiction de modifier le style architectural de l'édifice risque d'exclure l'installation d'un écran de vapeur. Or les murs de grosse maçonnerie ou de béton des sous-sols n'exigent pas d'écran de vapeur.

L'installation des réserves dans les sous-sols présente en revanche un certain nombre d'inconvénients : ventilation insuffisante, humidité excessive, risques d'inondation, etc., à quoi il faut ajouter l'insalubrité pour le personnel. Toutes les

1. William A. Bostick, *Guide pour la sécurité des biens culturels,* Paris, Unesco, 1977 (Protection du patrimoine culturel. Cahiers techniques : musées et monuments, 1).

installations annexes — salle d'enregistrement, bureaux ou laboratoires des conservateurs, laboratoire de conservation, salle de recherche, etc. — sont des locaux où les occupants doivent se sentir à l'aise, avoir le sentiment d'être reliés à l'extérieur. Pour cela, il faut ou bien que la réserve soit séparée de ses installations annexes, ce qui est évidemment un inconvénient, ou bien qu'une liaison soit établie entre elle et l'extérieur, par exemple en aménageant des regards par lesquels elle recevrait la lumière du jour. Les travaux qui s'exécutent dans beaucoup de salles annexes, comme les laboratoires de conservation ou les salles de recherche, demandent à être faits à la lumière naturelle.

Calcul du volume nécessaire au stockage des collections

La tâche qui consiste à évaluer le volume nécessaire au stockage des collections est très compliquée. Il faut d'abord calculer le volume des collections qui existent dans le musée et, comme ces collections sont rarement complètes, il faut estimer ensuite ce que sera leur taux de croissance futur. La quantité d'objets à entreposer variera selon les besoins (expositions de longue durée, expositions itinérantes, prêts à d'autres institutions, etc.). Pour un nouveau musée, le volume des collections peut être encore plus difficile à évaluer du fait que l'on ne connaît ni le nombre des objets dont il disposera ni son programme d'expositions. Le mieux, dans ce cas, sera peut-être de visiter d'autres musées ayant des fonctions similaires et les mêmes dimensions que celles qui sont envisagées et de voir le volume qu'ils réservent à leurs magasins. Cette méthode n'est évidemment pas infaillible, puisque chaque musée a ses conditions d'existence propres. Le mieux sera en fait d'interroger des experts en la matière.

Autrefois, on essayait d'établir, à l'aide d'une sorte de coefficient « magique », le rapport entre les dimensions des réserves et les surfaces d'exposition. Rien ne permet, en fait, de fixer un coefficient standard. Le volume affecté aux expositions dépend en effet de la façon dont sont disposés les objets, du thème de chaque exposition, de la place occupée par les expositions temporaires, du nombre de visiteurs, etc., autant de facteurs qui sont eux-mêmes fonction des programmes propres à chaque musée. Etant donné que beaucoup de facteurs peuvent faire varier les espaces d'exposition, le rapport entre ceux-ci et le volume des réserves variera également d'un musée à l'autre. En fait, c'est uniquement en tenant compte des collections nécessaires et à partir d'une estimation réaliste du nombre d'objets qu'on pourra se procurer et des usages qui en seront faits que l'on pourra calculer l'espace nécessaire aux installations de stockage.

Pour effectuer ce calcul, la marche à suivre est la suivante (elle est valable aussi bien pour les nouveaux musées qui doivent concevoir leur agencement en fonction de leurs collections que pour ceux qui existent déjà et qui ont des problèmes de stockage ou doivent prévoir des espaces supplémentaires).

1 Diviser la collection existante ou prévue en mobilier, costumes, peintures, textiles, invertébrés, mammifères, etc.

2 Déterminer, pour chaque catégorie, les critères les plus importants en matière de stockage. Les facteurs de conservation et de sécurité auront une grande influence sur le mode d'emmagasinage, mais il faudra aussi tenir compte des problèmes d'accessibilité, de recherche des objets et de facilité d'observation.

3 Se reporter au chapitre v (qui a trait aux différents types de systèmes de stockage et en décrit le mode d'utilisation) pour déterminer le système approprié à chaque catégorie ou objet. Il ne s'agit ici que d'un échantillonnage représentatif des systèmes de stockage déjà existants ou pouvant exister, mais on peut les utiliser pour la plupart des objets de collection. Il faut les considérer comme des bases de départ, c'est-à-dire comme des systèmes qu'on peut affiner ou améliorer pour arriver à quelque chose de mieux adapté aux collections de tel ou tel musée. Etant donné qu'on peut choisir entre plusieurs systèmes pour chaque catégorie d'objets de collection, il faudra auparavant se prononcer en faveur de l'un ou de l'autre, afin d'évaluer ce que sera le volume nécessaire pour le stockage.

4 Déterminer l'importance du volume à prévoir dans chaque catégorie pour loger les collections existantes. On pourra évaluer l'espace nécessaire pour chaque type d'objet en établissant le plan des installations de stockage avec chemins de circulation et accès appropriés. Lorsqu'il s'agira de collections existantes, il se peut que certaines catégories d'objets demandent moins d'espace parce qu'on arrivera à économiser de la place grâce à un autre système de stockage, alors que d'autres catégories demanderont au contraire beaucoup plus d'espace parce que les locaux où elles sont entreposées sont encombrés ou d'un accès malaisé, ou encore parce que les conditions de stockage laissent à désirer à d'autres égards. C'est pourquoi, avant de se préoccuper des agrandissements à prévoir, il importe de déterminer si les installations de stockage existantes sont encombrées et d'évaluer les extensions nécessaires pour assurer un logement adéquat aux collections dont le musée dispose.

5 Evaluer l'accroissement annuel de la collection par catégorie et prévoir ce que sera le nombre d'objets de chaque catégorie à l'expiration d'une certaine période. On peut, à titre indicatif, considérer que dix années constituent un délai raisonnable, sauf si des circonstances particulières justifient des prévisions à plus long terme. C'est là

une tâche extrêmement difficile, à moins que les collections du musée ne fassent l'objet d'une politique très stricte, ou qu'elles n'aient cessé de se développer régulièrement pendant plusieurs années. Généralement, il faudra s'en remettre à l'avis des personnes compétentes, conservateurs ou experts extérieurs.

6 Faisant suite à la procédure exposée au point 4, déterminer l'accroissement d'espace à prévoir dans chaque catégorie pour faire face au développement des collections.

Une fois qu'on aura calculé le volume nécessaire pour entreposer les collections existantes ou à constituer et les agrandissements éventuellement nécessaires, il faudra également calculer celui des annexes. Celles-ci étant tout aussi importantes pour la conservation des objets que les aires de stockage, il ne faut pas les négliger quand on prévoit la rénovation ou la construction d'un musée. Les critères et les principes directeurs de planification concernant ces aires annexes, qui comprennent la salle d'enregistrement et de consigne, le laboratoire de conservation, l'atelier de photographie, l'aire de recherche, etc., varient très largement d'un musée à l'autre selon la discipline, les fonctions, l'emplacement, etc. C'est pourquoi ils dépassent le cadre de ce manuel. Si le musée ne dispose pas du personnel compétent dans ce domaine, il devra faire appel à des consultants qualifiés qui l'aideront à calculer les dimensions de ces installations et à en concevoir l'aménagement.

Prévision des espaces nécessaires à l'expansion des collections

On peut aborder de plusieurs façons la planification de l'expansion des aires de stockage pour les musées qui sont à l'état de projet et pour ceux qui veulent développer leurs collections. On peut, par exemple, construire davantage de surface qu'il n'est immédiatement nécessaire et en laisser une partie inoccupée. On peut aussi construire des installations de stockage suffisamment hautes de plafond pour permettre par la suite l'aménagement de demi-étages. Il faudra dans ce cas prévoir pour ces demi-étages un accès facile qui permettra de bien utiliser l'espace supplémentaire qu'ils représentent. La hauteur de plafond permettra en outre d'installer des rayonages et des tiroirs au-dessus du niveau de l'œil. On ne pourra évidemment avoir accès aux objets qui y seront entreposés qu'au moyen d'échelles, mais cet inconvénient sera largement compensé par le gain d'espace supplémentaire ainsi obtenu; il faut néanmoins tenir compte des risques accrus que l'utilisation d'échelles fait courir aux objets. On se gardera toutefois de prévoir des installations de stockage trop importantes, car leur construction risque d'être tout aussi onéreuse que la construction de surfaces au sol supplémentaires, si le musée a des terrains à sa disposition. La principale difficulté avec la solution qui consiste « à surconstruire » est essentiellement d'ordre financier. Souvent, les musées ne disposent même pas des fonds nécessaires pour la phase initiale de la construction d'installations de stockage qui garantissent le magasinage de leurs collections dans des conditions satisfaisantes; il leur est donc encore plus difficile de se procurer les fonds nécessaires pour construire des installations conçues en fonction de leur expansion future.

Si le musée a du terrain à sa disposition, on pourra également dresser les plans pour son futur agrandissement. On veillera alors à ce que les nouvelles surfaces d'emmagasinage s'intègrent bien aux premières et que l'aménagement d'aires supplémentaires dans le bâtiment rapporté ne nuise pas aux opérations de traitement des objets ni à leur sécurité. La façon dont on utilisera les lieux devra également être étudiée de très près, car il se peut que le terrain contigu serve déjà à des expositions en plein air, au stationnement des voitures, etc., qu'il faudrait transférer ailleurs. Bien que le coût des travaux de construction soit plus faible au départ, celui de la construction par tranches est finalement plus élevé, et le musée aura peut-être des difficultés à se procurer des fonds lorsqu'il aura besoin de s'agrandir, ce qui risque d'occasionner un encombrement et un fonctionnement défectueux de son système de stockage.

Un musée peut aussi élargir ses aires de stockage en prenant sur ses autres salles, mais il ne devra recourir à cette solution que si l'espace supplémentaire ainsi obtenu n'est plus nécessaire pour remplir le rôle qui lui était assigné à l'origine, car la construction d'un espace de remplacement risque finalement de revenir plus cher que celle de nouvelles installations de stockage.

Le musée pourra aussi accroître sa capacité de stockage grâce à des systèmes mobiles denses appelés parfois systèmes de « compaction » qui lui permettront de supprimer la plupart des chemins de circulation nécessaires dans les systèmes classiques et de remettre à plus tard, voire d'éviter complètement, tout agrandissement de ses aires de stockage. La structure de l'édifice devra toutefois pouvoir être assez résistante pour l'important surcroît de charge que représente ce type de système, ce qui posera des problèmes, en particulier dans les bâtiments anciens. La fabrication en usine de ces systèmes risque en outre de revenir très cher, et si un simple agrandissement du bâtiment est possible, il faudra peser soigneusement le coût et les avantages respectifs des deux solutions. Un musée peut d'ailleurs construire lui-même ses propres systèmes de « compaction », ce qui représentera pour lui une très sérieuse économie. On trouvera au chapitre v quelques exemples de ces systèmes mobiles, les uns fabriqués en usine, et les autres, plus simples, que la

plupart des musées peuvent construire eux-mêmes. Théoriquement, ils devraient permettre d'augmenter d'environ 50 % la capacité globale de stockage pour certaines catégories d'objets, mais comme les catégories d'objets qui sont entreposées dans la plupart des musées sont très différentes et ne peuvent pas toutes être stockées convenablement dans les systèmes mobiles, cet accroissement de 50 % est peu probable.

II

Enregistrement, accessibilité et recherche des objets

Enregistrement

Tout objet entrant dans un musée doit recevoir un numéro de code qui lui est propre et qu'il conservera en permanence; ce numéro établira nettement son identité et rattachera l'objet au registre des collections. Un registre doit contenir au moins les renseignements suivants : nom de l'institution responsable de la documentation concernant l'objet; nom de l'objet; classification(s); signes particuliers; état (bon, peut être exposé, nécessite les plus grands soins, etc.); description physique; propriétaires successifs; date à laquelle l'objet a été recueilli (surtout pour les spécimens des sciences naturelles et les objets archéologiques); emplacement géographique précis où l'objet a été recueilli; mode d'acquisition (achat, don, etc.); date d'acquisition; dernier propriétaire; numéro d'enregistrement; historique de l'emploi; restrictions concernant la façon dont l'objet peut être utilisé. Il n'est pas possible d'énumérer ici toutes les informations qui doivent figurer dans les registres de collections, ni d'expliquer comment elles doivent être enregistrées, mais on trouvera ces renseignements dans l'ouvrage intitulé *Museum registration methods* [1].

Un registre topographique, qui fera partie des registres de collections, permettra de savoir où se trouve exactement chaque objet. Un objet peut en effet être dans l'un quelconque de plusieurs endroits très différents à un moment donné, par exemple dans le laboratoire de conservation, l'aire de recherche, le bureau d'un conservateur, les chambres de fumigation ou la salle de lavage, l'atelier de photographie, la salle d'exposition; il pourra aussi se trouver dans une autre institution à laquelle on l'aura prêté, en cours de conservation à l'extérieur, dans les réserves, etc. Chaque fois qu'un objet est déplacé, que ce soit à des fins d'exposition, de photographie, de conservation, etc., un bulletin sera rempli en deux exemplaires indiquant le motif et la date du déplacement, le nouvel emplacement de l'objet, le nom de celui qui en est responsable pendant son absence de la réserve et, finalement, l'autorisation de déplacement signée du directeur du musée ou d'un conservateur. Si l'objet se trouve dans les réserves, il est indispensable de spécifier son emplacement exact; pour cela, il faut que les réserves soient disposées de façon systématique et que les salles aussi bien que les systèmes de stockage soient codés et clairement signalisés.

L'existence d'une documentation illustrée sur les objets de collection — photographies, bandes vidéo, microfilms, etc. — permet de ne pas avoir à parcourir les collections pour trouver un objet que le chercheur ne peut identifier que par un moyen visuel. Cette documentation peut elle aussi influer sur la demande d'accès à l'objet lui-même, ce qui à son tour peut avoir une incidence sur le choix du système de stockage.

Bien que peu de musées soient disposés à l'admettre, un grand nombre d'entre eux ont relativement peu de contrôle sur les objets qui se trouvent dans leurs collections. Par « contrôle », nous entendons ici n'importe quel système d'enregistrement qui permet de savoir où se trouve un objet au moment où l'on en a besoin. Le nombre même des objets que possèdent les grands musées d'ethnographie ou d'histoire du monde entier soulève un problème presque insoluble si l'on s'en tient aux systèmes d'enregistrement manuels, et l'emploi de l'ordinateur est peut-être la solution.

Les techniques de l'informatique ont fait d'énormes progrès ces dernières années et nous savons de mieux en mieux les appliquer en muséologie. De plus en plus conscients de la rapidité et de la souplesse étonnantes de ces techniques, les muséologues ont été amenés à revoir le type d'archives que les musées doivent tenir [2]. L'usage que font actuellement les musées de leurs collections est très différent de celui d'il y a vingt ans. Le rythme des expositions est plus rapide. Celles que les musées se prêtent les uns aux autres ne cessent de se multiplier, de même que ne cesse d'augmenter le nombre des chercheurs sérieux et des personnes qui désirent avoir accès aux archives et aux objets de collection. Il n'est pas jusqu'au développement des connaissances sur les besoins des objets en matière de conservation qui n'ait eu un effet sur leur mobilité, car l'exposition par roulement d'objets fragiles est devenue pratique courante.

1. Irma B. WILKINSON et Dorothy H. DUDLEY, *Museum registration methods*, éd. rév., Washington, D.C., Smithsonian Institution and the American Association of Museums, 1968.
2. Voir en particulier « Musées et ordinateurs », *Museum*, vol. XXX, n° 3/4, 1978.

Enfin, l'un des facteurs les plus significatifs, parmi ceux qui vont dans le sens de la généralisation inévitable de l'informatique en muséologie, est l'accroissement de la demande mondiale d'informations sur nos patrimoines culturels. Les vestiges des cultures passées se trouvent disséminés dans des milliers de musées du globe. Il faudrait que chaque individu puisse disposer d'informations sur ces cultures et sur les endroits où il peut en voir des témoignages : c'est une entreprise gigantesque que seule l'informatique peut permettre de mener à bien.

Tout cela montre la nécessité de modifier les systèmes d'archivage des collections pour que, lorsque se produira le passage inévitable à des systèmes informatisés, la transition puisse se faire sans trop de difficultés.

Les systèmes de « réserve visible », dont nous parlerons plus en détail dans la suite de ce chapitre, ne sont pas encore très répandus. Ce type de réserve, s'il se généralisait, ne manquerait pas d'avoir des conséquences importantes sur le genre et la quantité d'informations à mettre à la disposition du public. Le Musée d'anthropologie de l'University of British Columbia, à Vancouver, a été l'un des premiers à posséder un important système de réserve visible, et l'on a vite constaté que plus le public pouvait voir d'objets, plus il voulait s'instruire, à tel point que dans certains cas les archives du musée ne peuvent pas faire face à la demande.

Un dernier mot sur la question des archives : l'importance historique ou scientifique d'un objet ne réside pas uniquement dans l'objet lui-même, mais aussi dans les informations qui s'y rattachent [1]. En fait, les spécimens de sciences naturelles ou les objets archéologiques sont pratiquement sans valeur lorsque aucun renseignement ne les accompagne. C'est pourquoi il faut que les archives des collections soient entourées des mêmes garanties de sécurité et de conservation que les collections elles-mêmes. Elles doivent être déposées dans des classeurs à l'épreuve du feu et fermant à clef, et un double des fiches doit être mis en lieu sûr à l'extérieur du musée pour que ces archives ne soient pas perdues en cas d'incendie, par suite d'un acte de vandalisme ou pour toute autre cause.

Accessibilité

Le type d'installation de stockage dépendra en partie de la mesure dans laquelle les objets devront pouvoir être accessibles au public. Chaque musée décide lui-même des personnes qui sont autorisées à pénétrer dans ses réserves. Si cette autorisation n'est accordée qu'aux conservateurs et aux vrais chercheurs accompagnés par des conservateurs, on peut concevoir l'utilisation de systèmes simples, comme les rayonnages ouverts. Mais si les réserves sont accessibles au public, la sécurité des collections devra être renforcée.

La demande d'accès du public dépendra aussi des genres d'objets faisant partie des collections. Il est probable, par exemple, que d'innombrables rangées de flacons contenant des spécimens biologiques conservés dans l'alcool n'éveilleront pas la même curiosité qu'une grande collection d'objets d'art décoratif. Le nombre de visiteurs désireux de voir les collections exerce souvent une grande influence sur les choix du mode de stockage. Du strict point de vue de la conservation, par exemple, la technique classique de l'enroulement est celle qui convient le mieux pour les couvre-lits, les courtepointes, etc. Mais si des chercheurs, ou le public, demandent constamment à voir la collection, le fait d'avoir à enrouler et à dérouler sans arrêt ces objets risquera à la longue de les détériorer gravement. Suspendus à des glissières et garnis de protections intermédiaires, dans une salle où l'environnement est soigneusement contrôlé, le public pourra les voir facilement et rapidement. Cette solution est un compromis qui règle aussi bien le problème de la conservation que celui de l'accès du public. Dans le chapitre v, les figures 16, 17 et 18 montrent quelques exemples de stockage par enroulement et la figure 19 des exemples de stockage au moyen d'un système à glissières.

Le nombre des visiteurs influera lui aussi sur la demande d'accès du public. Le musée d'une grande métropole qui attire beaucoup de touristes recevra, selon toute vraisemblance, plus de demandes d'accès à ses collections qu'un petit musée situé dans une zone moins peuplée. Il en sera de même si des institutions d'enseignement se trouvent à proximité. Des difficultés surgiront si aucune politique nette n'est arrêtée quant aux personnes autorisées à avoir accès aux collections.

Certains muséologues ont proposé de fixer une série de critères uniformes pour la sélection des personnes qui pourraient être autorisées à visiter, sur leur demande, les réserves. Une telle solution semble trop générale, d'abord parce que la fréquence des demandes varie beaucoup en fonction du musée et de son emplacement, et aussi parce que la suite donnée à ces demandes est différente selon que le musée est financé par la municipalité ou l'Etat, ou par le secteur privé. Il a été également proposé de faire payer un droit d'entrée supplémentaire à ceux qui désirent visiter les réserves, ce supplément devant servir à défrayer le musée pour le temps que son personnel consacrera à ces visites puisque personne ne peut visiter les réserves sans être accompagné d'un conservateur ou d'un gardien. Cette solution aurait en outre l'avantage de dissuader les oisifs amateurs d'objets rares d'accaparer le temps d'un personnel

1. Carl E. Guthe, *Documenting collections : Museum registration and records* (American Association of State and Local History, Technical leaflet n° 11).

par ailleurs très occupé. Si elle était adoptée, cette méthode devrait être appliquée avec discernement afin d'éviter que des personnes qui auraient des raisons valables de visiter les réserves ne s'en voient interdire l'accès uniquement parce qu'elles ne pourraient payer de supplément.

Pour répondre à la demande du public ou satisfaire son intérêt pour les collections, certains musées ont été conduits à adopter le principe de la réserve visible, principe qui s'écarte radicalement de celui du système traditionnel. L'expression « réserve visible » signifie simplement que le public est autorisé à avoir visuellement accès aux collections ou, si l'on préfère, qu'il n'existe plus de zones « interdites » aux personnes non autorisées. L'application de ce concept se limite aux collections à vocation culturelle. La plupart des musées d'art, en effet, sont dans l'impossibilité d'exposer la totalité de leurs collections en raison des surfaces considérables que cela exigerait : l'espace qu'il faut pour exposer une peinture en salle dans de bonnes conditions peut être cinquante fois supérieur, par exemple, à celui qui est nécessaire pour la suspendre avec d'autres peintures sur des glissières. Il ne servirait à rien de mettre dans des réserves visibles des collections du genre de celles qu'on trouve dans les musées d'histoire naturelle, puisqu'une grande partie de ces collections est faite de centaines de spécimens présentés en plusieurs exemplaires dont les spécialistes se servent pour leurs travaux de recherche et qui présentent peu d'intérêt pour le simple visiteur.

Cette notion de réserve visible a donné lieu à bien des discussions et des controverses au cours des dernières années. Ses défenseurs affirment que le fait de limiter l'accès à un système clos rend la recherche doublement difficile pour les spécialistes et donne une image déformée des cultures représentées dans les salles d'exposition. Ils estiment que le fait de présenter la totalité de la collection et de sa documentation peut, au contraire, avoir un effet catalyseur sur les étudiants, les chercheurs et les artistes, aussi bien que sur le grand public, et que cela facilite la comparaison des styles régionaux et la recherche des variations de détail à l'intérieur d'un même style.

Les adversaires de la réserve visible prétendent, de leur côté, que ses inconvénients l'emportent sur ses avantages. En raison de sa nouveauté, il est difficile de savoir quelles seraient les conséquences de l'installation de ce style de réserve sur la conservation des collections. Tous les objets se trouveront exposés à la lumière pendant tout le temps où le musée sera ouvert au public, alors que la pratique courante est de n'éclairer les salles que lorsqu'il est nécessaire de voir tel ou tel objet. Ces mêmes personnes considèrent aussi que le système traditionnel est préférable pour les vrais spécialistes, car on peut les autoriser à manipuler les objets à leur gré, ce qu'exclut le système de la « réserve à accès libre », car le grand public peut ignorer les précautions à prendre et les risques de détérioration des objets peuvent s'accroître.

On peut aussi se demander si beaucoup de visiteurs souhaitent réellement voir un seul type d'objet en une multitude d'exemplaires. En fait, ce genre de sursaturation pourrait bien être une cause non pas de compréhension, mais de confusion. En revanche, quelques exemplaires d'un type d'objet, judicieusement choisis, intégrés dans une exposition bien conçue et clairement expliquée, auront sans doute une valeur éducative bien plus grande que d'interminables rangées d'objets exposés sans aucune explication. Certains musées penseront peut-être pouvoir faire les deux — présenter de bons spécimens d'exposition avec des notes explicatives et avoir un système de réserve visible — mais ils se heurteront probablement à l'obstacle financier.

Le fait d'autoriser le public à avoir accès à un plus large espace rempli d'objets de valeur ne manquera pas d'avoir des répercussions sur l'effectif du personnel de sécurité nécessaire, et l'éclairage de la totalité des collections pendant les heures d'ouverture du musée se répercutera évidemment sur la facture d'électricité. Le stockage en réserve visible influera sur les dispositifs de stockage, au plan esthétique et au plan de la sécurité, et le coût de fabrication de ces dispositifs s'en trouvera accru. Le type de documentation afférente à la collection et la façon dont cette documentation est mise à la disposition du public représentent également des facteurs d'accroissement des coûts. Une collection à caractère culturel n'a que peu de valeur éducative si sa présentation ne s'accompagne pas d'une documentation ou de commentaires explicatifs, et le type d'information susceptible d'intéresser le visiteur moyen peut être différent de celui qui intéresse le spécialiste. Le visiteur occasionnel risque, devant une trop grande abondance de détails, d'être submergé par des renseignements qui sont pour lui sans grande signification. Quelle que soit la méthode employée, ce niveau de diffusion de l'information exigera sans doute le passage à la documentation informatisée.

Les fonds dont disposent les musées ne sont pas illimités et leur permettent rarement d'exécuter leurs programmes comme ils le souhaiteraient. En adoptant un système de réserve visible, ils pourraient être amenés à modifier radicalement l'affectation de leurs ressources, ce qui provoquerait un déséquilibre dans l'utilisation des fonds et risquerait de nuire à la qualité de leurs programmes d'exposition et d'éducation. Il est donc essentiel de procéder au préalable à une étude globale de toutes les missions du musée et d'évaluer le pourcentage de visiteurs qui bénéficieraient réellement de l'adoption du système de réserve visible.

En dépit des inconvénients de ce système, qui semblent considérables, la question de savoir si le public a le droit d'avoir entièrement accès à son patrimoine culturel est une des questions de fond que les musées doivent se poser. Pour les musées

qui possèdent des collections limitées de certains types d'objets, le système de réserve visible peut être une solution extrêmement intéressante et viable, à condition d'en peser soigneusement au préalable les inconvénients.

Recherche des objets

La recherche des objets doit obéir à une autre série de critères dont il faut tenir compte lors de la conception des locaux et du choix des systèmes de stockage.

L'un des éléments importants à considérer est la taille des objets à rechercher, étant donné qu'on se trouvera devant des problèmes différents selon qu'il s'agira de déplacer de petits objets ou des objets volumineux. Pour les petits objets, il faut envisager d'utiliser des containers qu'on pourra entreposer à l'intérieur des réserves. Si les containers peuvent renfermer plusieurs objets, il serait bon qu'on puisse voir ces derniers sans avoir à tout déballer. Ces containers peuvent être des boîtes munies de couvercles, des tiroirs faciles à déplacer et à transporter, des plateaux qu'on pourra ranger sur des rayonnages, ou même des bocaux contenant des spécimens conservés dans l'alcool. Parmi les types de containers couramment employés dans les musées figurent : les boîtes solander pour épreuves, photographies ou documents précieux, les boîtes en matière plastique transparente qui permettent de voir ce qu'elles contiennent sans les ouvrir, les plateaux ou tiroirs mobiles en bois ou en matière plastique, munis de compartiments, pour ranger de petits objets, de petits spécimens minéraux et biologiques, des fragments de poterie, etc., et les plateaux ou tiroirs mobiles sans compartiment, pour ranger des modèles de broderie, de petits échantillons de tissus, des images religieuses, bref tous les objets qu'on peut placer sans risque dans un tiroir. Si l'on peut retirer les objets à l'intérieur de leurs propres containers, ils risquent moins d'être endommagés, à condition qu'ils ne soient pas trop tassés et qu'on apporte autant de soin à manipuler le container qu'on le ferait pour un objet fragile.

Les musées qui ne possèdent pas de système de stockage en containers se servent souvent de caisses, ce qui entraîne des manipulations supplémentaires, puisque les objets doivent être retirés un à un de leurs étagères ou de leurs lieux de stockage, emballés avec soin dans une caisse, déballés une fois arrivés à destination, réemballés pour leur retour dans la réserve, puis déballés à nouveau avant de reprendre leur place sur leurs étagères, dans leurs tiroirs, leurs armoires, etc. Lorsqu'il y a beaucoup de petits objets à déplacer, il est très utile de disposer de chariots, mais il faut dans ce cas prévoir un espace où ceux-ci seront entreposés quand ils ne seront pas en service.

Si les objets à déplacer sont très lourds et très volumineux, tels des pianos, meubles, éléments architecturaux, etc., il est préférable de les entreposer tous au même niveau, faute de quoi leur déplacement pourra nécessiter l'emploi d'un chariot élévateur à fourche. Les meubles volumineux et lourds peuvent être entreposés sur des palettes à roulettes, de sorte qu'ils pourront être déplacés facilement. La figure 36 du chapitre v illustre ce type d'emmagasinage.

Les chemins de circulation ménagés à l'intérieur des magasins et les principaux couloirs d'accès aux réserves doivent être assez larges pour permettre de retirer les objets sans difficulté. Dans les salles qui ne contiennent que de petits objets, des cartons d'un mètre de large devraient suffire et permettre d'utiliser de petits chariots pour lesquels il faudra prévoir un emplacement à l'extérieur des salles pendant les périodes où ils ne seront pas utilisés. Si de grandes échelles mobiles sont nécessaires, la largeur des chemins devra être augmentée en conséquence. Dans les salles où sont entreposés des objets volumineux et lourds, ces chemins devront être assez larges pour permettre non seulement le passage de l'objet le plus volumineux, mais aussi celui des palettes et éventuellement du chariot élévateur à fourche. Des systèmes d'emmagasinage souples sont parfois utilisés pour loger des objets de toutes dimensions. Dans ce cas, les chemins doivent être conçus de manière à permettre le passage de l'objet le plus volumineux. L'efficacité commande donc de grouper les plus gros objets dans un seul secteur. On pourra ainsi avoir toute une variété de chemins de largeurs différentes, ce qui devrait permettre de mieux tirer parti des surfaces de stockage. Enfin, les principaux couloirs d'accès aux magasins doivent tous être assez larges pour permettre le passage de l'objet le plus volumineux des collections.

Les couloirs d'accès aux réserves doivent être constamment dégagés. Là où l'on utilise des systèmes à glissières pour les peintures, les miroirs, les lances, etc., il faut prévoir un espace suffisant pour pouvoir tirer les glissières sur toute leur longueur. Un problème risque de se poser lorsque les magasins sont encombrés et qu'on doit utiliser pour le stockage l'espace nécessaire au coulissement des glissières; l'emploi des éléments à glissières devient alors difficile, et il en résulte une situation extrêmement dangereuse aussi bien pour le personnel que pour les objets.

Un autre facteur important à considérer est la fréquence à laquelle les objets doivent être déplacés à des fins d'exposition, de prêt, de conservation ou de recherche. Il faut en outre décider si c'est le retrait proprement dit ou l'accès visuel qui est le critère le plus important. Plus haut, sous le titre « Accessibilité », nous avons cité l'exemple d'une collection de couvre-lits et de courtepointes pour laquelle il y avait une demande constante d'accès visuel. Dans ce cas, c'est ce dernier facteur

qui était le plus important. Mais si le nombre de visiteurs qui demandent à voir une collection est relativement faible, il est inutile de faire l'acquisition de containers transparents ou de systèmes de stockage inhabituels. Les tapis sont à cet égard un bon exemple. Si l'on demande rarement à voir les différents tapis d'une grande collection, celle-ci doit être entreposée de la façon la meilleure du point de vue de sa conservation et qui permette en même temps d'extraire facilement les tapis de la collection; en l'occurrence, ils sont roulés sur de longues perches (voir figures 16, 17, 18 et 21, chapitre v).

Bien que le musée doive toujours avoir pour principal objectif la conservation de ses collections, il devra évaluer la totalité de ses objets, de façon à concilier, sur le plan du stockage, les exigences de la conservation, de l'accès visuel et de la facilité de recherche des objets.

III Sécurité

Ce chapitre traite de la protection des réserves contre le vol, le vandalisme, le feu, etc.

En raison des pertes considérables que les vols et les détournements, les actes de vandalisme, les incendies et les inondations font subir aux musées, un Comité international de sécurité des musées a été créé en 1974, en tant qu'organisme du Conseil international des musées. Il a publié, en 1977, un ouvrage intitulé *La sécurité dans les musées* [1]. Cet ouvrage et le *Guide pour la sécurité des biens culturels* [2] traitent d'importantes questions de sécurité qui dépassent le cadre du présent manuel, telles que la délégation de responsabilité en matière de sécurité, la création et la formation d'un personnel de sécurité, l'emploi d'appareils de protection mécaniques ou électriques, etc.

Certains risques augmentent considérablement lorsqu'il s'agit d'objets se trouvant dans les magasins. L'inspection périodique des salles d'exposition, tâche accomplie de façon systématique par le personnel de sécurité du musée, assure aux objets exposés une protection dont ne bénéficient pas ceux qui se trouvent dans les réserves. Quand une pièce est étudiée ou traitée en vue de sa conservation, la personne entre les mains de qui elle se trouve se sent dans une certaine mesure responsable de sa sécurité [3] : en d'autres termes, cette pièce fait l'objet d'une attention particulière. En cas de transfert d'une collection d'un musée à un autre, des précautions particulières sont prises, en général, pour sa sécurité. Ce n'est que dans les réserves qu'on pourrait peut-être considérer la sécurité comme allant de soi. Or certaines d'entre elles sont très vastes et leur personnel est insuffisant; elles sont contrôlées à intervalles très espacés et les détériorations auxquelles sont exposées les collections du fait, par exemple, d'une fuite dans le plafond, d'une panne du système de climatisation, d'un incendie, etc., peuvent prendre des proportions considérables avant d'être découvertes. En outre, la disparition d'un objet, par exemple à la suite d'un vol, risque de rester inaperçue pendant des mois, voire des années. C'est pourquoi l'inspection systématique de toutes les réserves, la sécurité de toutes les installations de stockage et l'application rigoureuse de mesures de sécurité concernant l'accès aux collections sont d'une importance primordiale pour la protection des collections.

L'entassement des objets ou un mauvais aménagement des réserves nuisent à l'efficacité de l'inspection visuelle, car il est beaucoup plus difficile alors pour le gardien ou le conservateur de constater que des objets ont disparu ou ne sont plus à leur place. Il est donc de la plus haute importance que les magasins soient agencés de façon bien ordonnée et qu'ils soient assez spacieux pour abriter les objets de collection.

Plan de sécurité

La conception des réserves et la manière dont elles s'articulent avec les autres surfaces situées à l'intérieur des installations de stockage et avec les autres parties du musée sont d'une importance décisive pour la protection des collections contre le vol ou les actes de vandalisme. Le visiteur qui se rend dans les réserves doit toujours être accompagné par un conservateur et passer par la salle d'enregistrement et de consigne, où se fait le contrôle des entrées (voir la fig. 1 et le chapitre premier). Les règlements en matière de construction et de lutte contre l'incendie exigeant l'aménagement de sorties de secours, il est souvent possible à des personnes non autorisées de s'introduire dans les locaux si des précautions ne sont pas prises. Pour prévenir ce risque, on peut recourir à des systèmes d'alarme ou à un contrôle par télévision, mais ces solutions ont l'inconvénient d'être assez onéreuses.

Avec une conception bien étudiée des locaux, on pourra, dans beaucoup de cas, se passer de contrôles mécaniques et électriques compliqués et coûteux. Certains systèmes de stockage permettent en outre d'améliorer la sécurité. On peut par exemple verrouiller ensemble de nombreux dispositifs mobiles de stockage dense et interdire ainsi l'accès à leur contenu quand ils ne sont pas en service. On peut aussi munir de serrures les armoi-

1. COMITÉ INTERNATIONAL DE SÉCURITÉ DES MUSÉES, *La sécurité dans les musées*, Paris, Conseil international des musées, 1977.
2. William A. BOSTICK, *op. cit.*
3. Ce sujet est approfondi dans : *La conservation des œuvres d'art pendant leur transport et leur exposition*, Paris, Unesco, 1980 (Protection du patrimoine culturel. Cahiers techniques : musées et monuments, 3), ainsi que dans *Musées, imagination et éducation*, Paris, Unesco, 1973 (Musées et monuments, XV).

res et les tiroirs (voir le chapitre v). La théorie de la réserve visible, qui implique l'abandon des salles de stockage sûres et interdites, pose de nouveaux problèmes de sécurité (voir le chapitre II ci-dessus).

Protection contre le vol et les actes de vandalisme

On trouvera ci-dessous une description des principaux systèmes de protection mécaniques et électriques, que nous avons répartis en plusieurs catégories : protection du périmètre, protection intérieure, protection des objets, protection par filtrage et systèmes auxiliaires. Bien que notre étude ne porte que sur la protection des réserves, un grand nombre de ces systèmes doivent aussi être utilisés dans d'autres parties du musée pour assurer précisément cette protection. Il est très important de considérer la sécurité du musée dans sa globalité, de façon à coordonner la protection des magasins avec celle du reste du bâtiment.

La protection du périmètre a pour but d'interdire l'accès à l'intérieur du musée. On s'intéressera donc tout spécialement aux portes, fenêtres, toits, gaines d'aération et aux murs de faible épaisseur. On protégera aussi l'extérieur du musée et, par conséquent, ses portes et ses fenêtres contre les effractions. Il existe de nombreux types de protections électriques et électroniques pour le périmètre du bâtiment, dont la plupart sont compris dans la liste ci-dessous :

Commutateurs à contact magnétique sur les portes et les fenêtres mobiles.

Bandes métalliques collées sur le châssis des fenêtres ou autres ouvertures.

Treillis métallique incorporé dans les fenêtres ou portes vitrées.

Détecteurs piézo-électriques, sensibles aux vibrations mécaniques à haute fréquence produites par découpage ou bris de verre.

Détecteurs de vibrations, tels que les appareils piézo-électriques ou microphones de contact placés dans les murs, plafonds ou planchers, pour détecter les vibrations mécaniques.

Détecteurs de vibrations « inertielles » installés sur une clôture grillagée.

Cellules photo-électriques où un champ de lumière infrarouge active ou des rayons laser sont utilisés pour fournir un écran protecteur.

Systèmes de radars à absorption.

Câbles souterrains sensibles aux pressions, permettant de détecter les pressions ou vibrations provoquées par des personnes marchant à proximité.

Systèmes à induction magnétique, consistant en deux boucles de câbles parallèles dissimulées sous le sol.

Contrôle de l'accès par télécommande des portes, où des appareils de détection commandent l'ouverture des portes.

Des systèmes de protection intérieure sont à prévoir pour le cas où les systèmes de protection du périmètre n'auraient pas réussi à empêcher quelqu'un d'entrer en fraude dans le musée ou pour le cas où un voleur caché dans le bâtiment y serait resté après l'heure de fermeture. Pour empêcher l'entrée dans les réserves à partir des autres locaux du musée, on emploiera des systèmes mécaniques simples, par exemple des portes fermant à clef. Parmi les dispositifs électriques et électroniques pouvant être utilisés pour la protection intérieure figurent les interrupteurs à contact magnétique sur les portes, des treillis métalliques incorporés, des détecteurs de vibrations, des plaques sensibles installées sous les tapis ou la moquette, la surveillance par télévision, des détecteurs de mouvements à micro-ondes ou à ultrasons, des radars à absorption, des systèmes ultrasoniques à absorption, des cellules photo-électriques et des appareils à rayons infrarouges passifs, utilisés pour détecter le déplacement d'objets émettant des radiations thermiques.

Les dispositifs de protection des objets sont en général utilisés dans les salles d'exposition plutôt que dans les réserves, bien que des circonstances particulières, ou la présence d'objets de grande valeur, puissent exiger des mesures spéciales de protection dans les réserves. Là encore, on aura le choix entre de nombreux systèmes électriques ou électroniques : interrupteurs à contact mécanique, interrupteurs magnétiques à lame vibrante, commutateurs à vibration, détecteurs de mouvements, appareils électromagnétiques à induction, capteurs à cadencement, détecteurs de pression, détecteurs de proximité, détecteurs acoustiques, appareils à ultrasons, cellules photo-électriques et treillis métalliques incorporés ne sont que quelques-uns des systèmes disponibles.

Les systèmes de protection par filtrage sont des systèmes d'appoint à utiliser dans des secteurs déjà protégés, les inspections régulières par les gardiens, les systèmes de déclenchement d'alarme en cas de hold-up et les enregistrements sur bande des appels téléphoniques servant de systèmes auxiliaires.

Chaque musée a ses propres besoins de sécurité et ses propres contraintes en matière budgétaire et le fonctionnement de beaucoup de systèmes de sécurité est difficile à comprendre en raison de leur complexité et leur coût difficile à évaluer. C'est pourquoi chaque musée devrait demander à des experts quel est le type de système correspondant le mieux à ses besoins et à ses ressources. Au cas où il ne pourrait pas trouver un spécialiste de la protection des musées, nous lui conseillons de demander conseil à la police locale.

Protection contre l'incendie

Les dégâts occasionnés par le feu sont en général irréparables. C'est pourquoi la prévention de l'incendie doit occuper la première place dans tout programme de conservation. Il est souvent possible de retrouver et de restaurer des objets volés ou endommagés, mais le feu peut faire disparaître à jamais des pièces d'une collection. La plupart des incendies qui surviennent dans les musées sont causés par des systèmes de chauffage défectueux, une manipulation imprudente de liquides inflammables, des circuits électriques en mauvais état et la négligence des fumeurs. Pour qu'un incendie se déclare, il faut que trois conditions soient réunies : la présence de matériaux combustibles, celle d'oxygène et une température assez élevée pour provoquer l'inflammation des matériaux. Si l'une de ces conditions n'existe pas, un incendie est impossible.

On peut diviser les feux en trois catégories. Les feux de la catégorie A impliquent la présence de combustibles ordinaires (papier, textiles et bois). Ils peuvent être éteints par refroidissement, par arrosage ou à l'aide de couvertures. Les feux de la catégorie B impliquent la présence d'huiles, de graisses, de peintures et de liquides inflammables. On peut les éteindre par étouffement ou à l'aide de couvertures. Les feux de la catégorie C sont causés par un équipement électrique sous tension. Ils peuvent être éteints par un agent extincteur non conducteur.

Actuellement, les dégâts provoqués par le feu dans les musées s'aggravent pour plusieurs raisons : d'une part, à cause de la généralisation des installations électriques qui sont des sources d'incendie en puissance; d'autre part, à cause de l'encombrement des réserves, où des incendies même mineurs peuvent provoquer des dégâts considérables; troisièmement, parce que les spécialistes de la lutte contre l'incendie sont trop peu nombreux et que l'on n'insiste pas assez sur la prévention et les responsabilités.

DÉTECTION DES INCENDIES

Il existe essentiellement deux types de systèmes de détection des incendies. L'un consiste à utiliser des détecteurs de chaleur. Un détecteur de chaleur réglé sur une température donnée émet un signal d'alarme lorsque la température ambiante la dépasse. Un autre type de détecteur thermique réagit à une brusque élévation de la température, mais ne réagit pas si celle-ci augmente lentement. On les appelle détecteurs de « variations brusques ».

Les détecteurs de fumée réagissent aux aérosols dégagés par la combustion. Un détecteur photo-électrique de fumée utilise une source de lumière qui envoie un rayon dans une chambre. La présence d'aérosols dans la chambre influe sur la lumière et déclenche un signal d'alarme. Des détecteurs de fumée à ionisation mesurent la concentration des particules en mesurant les variations du courant électrique causées par les particules quand elles sont ionisées. Les détecteurs de fumée photo-électriques sont relativement sensibles aux feux qui couvent, mais plus lents à réagir aux feux qui flambent sans dégager de fumée, tandis que les détecteurs à ionisation réagissent rapidement aux éléments invisibles engendrés par les flammes, mais plus lentement aux feux qui couvent.

EXTINCTION DES INCENDIES

Nous décrirons ici dans leurs grandes lignes les trois principaux systèmes d'extinction — automatiques, par gaz et portatifs — et nous étudierons leurs avantages et leurs inconvénients respectifs.

Extincteurs automatiques

Le moyen le plus efficace qu'on connaisse aujourd'hui de réduire au minimum les risques de dégâts par le feu est d'installer un bon système d'extinction automatique. Cependant, l'emploi de ce système dans les réserves est loin de faire l'unanimité. Le personnel des musées a beaucoup exagéré les risques de dégâts par les eaux que ce système peut entraîner et la protection qu'il assure l'emporte en général sur les inconvénients qu'il peut présenter. Chaque cas devra sans doute faire l'objet d'une étude spéciale, mais, tout compte fait, les extincteurs automatiques sont probablement ceux qui offrent la meilleure protection pour l'ensemble d'une collection.

Le stockage des matériaux inflammables dans des armoires individuelles donne de très bons résultats quand il est jumelé avec l'emploi d'extincteurs automatiques. Ceux-ci ne se déclencheront pas lorsqu'il y aura un foyer d'incendie à l'intérieur de l'une de ces armoires, mais ils empêcheront le feu de se propager à une autre armoire. En outre, cette compartimentation protégera de l'eau les matériaux voisins au cas où un extincteur viendrait à se décharger.

Dans les salles où sont entreposées de grandes quantités de matériaux combustibles, ou lorsqu'on utilise des unités de stockage superposées, l'installation d'extincteurs automatiques dans le plafond ne suffira pas, et il est courant, dans les réserves où l'on pratique ce genre de magasinage, de placer les extincteurs à l'intérieur même des étagères. En cas de problèmes spéciaux, on consultera un spécialiste.

Dans les systèmes d'extinction automatique, chaque tête d'extincteur est munie d'une capsule, de sorte que seul l'extincteur exposé à une température dépassant la limite fixée entrera en action. Quelques têtes seulement suffisent à maîtriser ou à éteindre la plupart des foyers d'incendie : aux États-Unis d'Amérique, 80 à 90 % de

tous les incendies qui se déclarent dans des bâtiments pourvus d'extincteurs automatiques sont soit maîtrisés, soit éteints avec moins de dix têtes, et une ou deux suffisent dans la plupart des cas. Ces systèmes ont l'avantage de n'agir que là où le feu se déclare, alors que beaucoup de services d'incendie utilisent la technique de l'inondation totale. Lorsqu'on étudie les risques de dégâts que peuvent causer les systèmes d'extinction automatique, il faut les comparer aux autres systèmes. Un extincteur automatique décharge de l'eau à une moyenne de 57 litres par minute. Si l'on a recours aux pompiers, le débit de la lance est d'environ 750 à 950 litres par minute et le jet, qui est d'une puissance considérable, n'est pas toujours dirigé sur le foyer d'incendie lui-même. La préoccupation des pompiers est avant tout de circonscrire le sinistre et de l'empêcher de se propager dans les bâtiments voisins, et il leur arrive parfois de ne pas trop se soucier de la façon dont ils inondent l'endroit où l'incendie s'est déclaré. Depuis longtemps, les spécialistes de la lutte contre l'incendie rêvent de mettre au point une tête d'extincteur qui se déclencherait en cas d'incendie et cesserait de fonctionner quand celui-ci serait éteint. Il existe maintenant des appareils qui ont cette propriété et qui ont fait leurs preuves au cours d'essais soigneusement contrôlés. Mais il est sans doute préférable d'attendre d'autres preuves de leur efficacité « sur le terrain » avant d'envisager leur emploi dans les musées.

Il existe des systèmes d'extinction spéciaux appelés systèmes à colonne « sèche » ou à préaction. La colonne de l'extincteur est vide. L'air qu'elle contient est légèrement comprimé et l'eau est retenue en amont au moyen d'une soupape commandée par un détecteur de fumée ou de chaleur situé dans le secteur protégé. Lorsque le détecteur est activé, il libère la soupape et l'eau pénètre dans la colonne tout en restant dans l'extincteur, dont la tête n'est pas entrée en action. Toutes les têtes sont des têtes fermées, comme dans tout autre système, de sorte que même en cas de fausse alerte déclenchée par le détecteur de fumée, l'eau se borne à pénétrer dans la colonne et à transformer le système sec en système à colonne humide. L'avantage est que, si une personne travaillant dans le secteur équipé de ce système endommage par inadvertance une pomme d'extincteur ou la colonne, l'eau ne s'échappe pas, puisqu'elle est retenue loin en amont par la soupape de sécurité. Deux conditions sont nécessaires pour déclencher le système : une chaleur ou une fumée suffisante pour activer le détecteur et une température assez élevée dans la zone du sinistre pour actionner la tête de l'extincteur et libérer l'eau. De plus, la pression dans la colonne est contrôlée mécaniquement. Une baisse de pression due à une fuite ou à une détérioration de la colonne déclenche automatiquement un signal d'alarme, ce qui offre une sécurité supplémentaire. Ce type de système demande davantage d'entretien et de soins que les systèmes classiques d'extinction automatique et, comme tout matériel, son bon fonctionnement dépend de la qualité de son entretien. Quoi qu'il en soit, son emploi est à envisager sérieusement lorsque la collection risque d'être endommagée par l'eau.

L'utilisation d'extincteurs automatiques est contre-indiquée dans certains cas, notamment pour les petites salles contenant des livres rares, des manuscrits précieux, des gravures ou des collections de timbres-poste de valeur. Il est préférable alors d'employer des systèmes à gaz.

Systèmes d'extinction par gaz

Nous étudierons ici deux systèmes d'extinction d'incendie par gaz.

Système d'extinction à l'acide carbonique. Ce système permet d'inonder complètement une zone donnée, grâce à une réserve de CO_2 contenue dans une tuyauterie fixe. Le CO_2, qui ne laisse pas de résidu, réduit l'oxygène de l'air, éliminant ainsi l'un des trois éléments qui sont indispensables pour alimenter un incendie. Ce système abaissant le taux d'oxygène au-dessous du niveau nécessaire à la vie, il est essentiel de procéder immédiatement à l'évacuation de la zone dangereuse. Comme le CO_2 est un gaz à la fois incolore et inodore, certains systèmes utilisant ce gaz dégagent une fumée qui avertit le personnel de la présence de ce gaz dans l'air. Cette fumée réduit la visibilité au point d'empêcher les gens de s'orienter, d'où un risque de panique. Il faut que tous ceux qui travaillent dans des secteurs équipés de ce système d'extinction soient informés des dangers que présente ce gaz, que des signaux d'alarme soient installés pour les alerter avant l'émission de gaz et, enfin, que chacun connaisse l'emplacement des sorties afin de pouvoir s'y diriger même dans des conditions de mauvaise visibilité.

Système à halon. Il possède les mêmes propriétés que le CO_2 sans être tout à fait aussi toxique. On peut l'utiliser pour la protection d'objets de très grande valeur se trouvant dans une petite salle, par exemple une collection de timbres-poste. On a mis au point un dispositif où une série d'armoires métalliques sont reliées intérieurement à ce système. Si les extincteurs automatiques présents dans cette partie de la pièce sont déclenchés par un incendie, le système est activé à l'intérieur des armoires de rangement.

Le halon présente un double inconvénient : il est beaucoup plus coûteux que les autres agents (il coûte environ quatre-vingts fois plus cher par livre que le CO_2) et son efficacité dépend de sa concentration. Il n'est pas certain qu'un feu de la catégorie A (textiles ou papier) puisse être éteint avec une concentration de halon inférieure à 20 % par volume; or l'on admet en général qu'un taux de concentration supérieur à 7 % par

volume présente des dangers pour l'homme, sauf s'il n'y reste exposé que pendant une période extrêmement courte. Le halon est par ailleurs un agent relativement propre, mais, pour garantir l'extinction des matériaux de la catégorie A, il doit être utilisé en concentrations supérieures à celles qui sont d'usage courant. Ses effets sur différents matériaux sont actuellement à l'étude.

Il est possible de maîtriser dans une certaine mesure un incendie avec de faibles concentrations de l'ordre de 5 à 7 % par exemple, mais on ne fait que supprimer les flammes et le feu risque de couver sous la braise. En ouvrant la porte de la réserve pour se rendre compte de la situation, on affaiblira le taux de concentration du halon et l'entrée d'air frais pourra raviver le feu, qui se propagera alors librement, puisque le système d'extinction se sera déchargé. Cela s'est souvent produit au cours d'essais des systèmes à halon.
Un autre aspect négatif de ces systèmes est leur tendance à se déclencher inutilement, défaut qu'il faut corriger en les branchant sur deux détecteurs différents, l'un pour la fumée, l'autre pour la chaleur, ainsi que sur un interrupteur d'arrêt muni d'un signal d'alarme à retard. On évitera ainsi une décharge inutile du système, un incendie pouvant souvent être maîtrisé par le personnel de sécurité du musée à l'aide d'extincteurs portatifs.

Extincteurs portatifs

Pour pouvoir éteindre un foyer d'incendie, il est indispensable que les extincteurs portatifs soient toujours accessibles. Les règlements de construction prescrivent le nombre minimal d'extincteurs pour une surface donnée, mais ce nombre est calculé uniquement en fonction de la valeur du bâtiment et du taux d'occupation, et non pas en fonction de la valeur des objets qu'il contient. Il est donc évident que le nombre d'extincteurs à installer dans les magasins des réserves doit dépasser ce chiffre minimal.

Il existe quatre principaux types d'extincteurs :

1. Les extincteurs à carbonate de sodium anhydre (ils ont été abandonnés en raison des dégâts que cause ce produit et parce que les bidons sont trop encombrants).
2. Les extincteurs à eau pulvérisée, qui conviennent pour les incendies de la catégorie A, mais risquent de provoquer des dégâts.
3. Les extincteurs à neige carbonique : ils ne causent pas de dégâts des eaux, mais le gaz est un produit dangereux qui peut détériorer le verre.
4. Les extincteurs à poudre : comme ils conviennent pour toutes les catégories d'incendie, il est inutile de perdre du temps à déterminer de quel type d'incendie il s'agit. Le produit sec laisse un résidu poudreux qui n'attaque pas la plupart des objets. Du point de vue du rapport poids/capacité d'extinction, l'extincteur à poudre est le meilleur de tous.

Le poids des bidons varie de 900 grammes à 9 kilogrammes. La facilité de leur maniement est un facteur important. Ils doivent être assez légers pour être utilisés par n'importe quel membre du personnel du musée.

Le service d'incendie local doit vérifier la pression d'eau et aider le musée à appliquer son programme de formation en matière de protection contre l'incendie. L'idéal serait que les appareils d'alarme et de détection d'incendie soient reliés à un poste central qui appellerait automatiquement les pompiers en cas d'urgence, car, quel que soit le type de protection contre le feu utilisé par le musée, l'aide des pompiers peut se révéler nécessaire. Comme nous l'avons dit plus haut, l'eau projetée par les lances d'incendie cause presque autant de dégâts que l'incendie lui-même. En établissant de bonnes relations avec le service des pompiers, en familiarisant ceux-ci avec les installations de stockage et en leur faisant prendre conscience de la valeur des objets qu'elles contiennent, on peut les amener à choisir avec plus de soin la méthode qu'ils emploieront pour combattre un sinistre.

En résumé, l'objectif de tout programme de protection contre l'incendie doit être en premier lieu d'empêcher l'incendie de se déclarer, puis de déceler et de circonscrire le foyer d'incendie et, enfin, de trouver le moyen d'éteindre le feu en causant le moins de dommages possibles aux collections qui auront été épargnées.

Autres dangers

Le dernier type de danger dont nous traiterons ici comprend les conflits, les guerres et les catastrophes naturelles. Certains prétendent que les mesures prévues en cas de guerre sont une perte de temps et d'argent, car si une guerre de grande envergure vient à éclater, elle aboutira rapidement à une destruction totale. Dans les pays en développement, cependant, des guerres localisées, des soulèvements de faible ampleur et des actes de pillage ont causé des dommages aux collections et il est indispensable de prévoir des mesures de circonstance pour des situations de ce genre.

Afin de réduire les pertes dues à des événements de cette nature, il faut toujours conserver dans les réserves une liste des objets à évacuer en priorité et tous les membres du service concerné doivent être en possession d'une copie de cette liste. De plus, les tiroirs ou les caisses contenant les objets les plus importants doivent être clairement marqués, de manière à faciliter leur identification en cas d'urgence. Tous les membres du personnel du musée doivent savoir où se trouvent les pièces les plus précieuses, afin qu'on puisse s'assurer leur concours pour sauver celles-ci du désastre.

IV Conservation

Au sens le plus large du terme, on entend par conservation la protection des objets contre la destruction par l'homme ou l'environnement. La conservation dans les réserves n'est qu'un aspect du problème, mais l'un des plus importants. Les objets doivent se trouver en permanence dans un environnement adéquat, quel que soit leur emplacement dans le musée. De brusques changements d'humidité et de température, de même que les poussières, la pollution, la lumière et la stagnation de l'air, peuvent concourir dans des proportions considérables à la destruction des collections. C'est pourquoi les conditions d'environnement sont tout aussi importantes à l'intérieur des réserves que dans les autres parties du musée.

Le cadre de notre étude ne nous permet pas d'aborder les conditions de conservation de chaque catégorie d'objets que peuvent contenir les collections d'un musée. Nous nous limiterons d'abord, dans ce chapitre, à un examen général des facteurs qui affectent l'environnement des réserves et les effets que celui-ci peut avoir sur les objets; ensuite, nous donnerons la liste des matériaux avec leur sensibilité aux variations d'ambiance ainsi qu'une liste des questions qu'il faut se poser avant de choisir les systèmes de stockage.

Il serait peu réaliste d'attendre, pour constituer une collection, que toutes les installations de stockage soient améliorées sur le plan technique, car beaucoup de dispositions peuvent être prises immédiatement pour améliorer les installations qui existent déjà et satisfaire à des normes de conservation modérées. Cela est également important lorsqu'on prévoit la mise en place d'installations nouvelles. Nous analyserons ci-dessous quelques-unes des difficultés qui résultent d'un environnement inapproprié, et nous présenterons quelques recommandations élémentaires.

La mauvaise qualité de l'ambiance que l'on constate dans les réserves des musées tient à beaucoup de raisons. Ces réserves sont habituellement les seules parties du musée interdites au public et, comme la plupart des musées s'intéressent surtout aux secteurs ouverts aux visiteurs, elles figurent souvent en queue de liste des locaux à améliorer. Quand on construit un nouveau musée, il arrive que les fonds viennent à manquer parce que la planification a été mal faite : on commence souvent alors par rogner sur les installations de stockage. De même, lorsqu'on restaure ou que l'on agrandit un musée, les crédits sont parfois épuisés avant qu'on puisse améliorer l'aménagement des magasins ou leur trouver un emplacement plus favorable. Les donateurs en puissance seront plus disposés à ouvrir leur portefeuille pour un théâtre, une salle d'exposition, ou une autre surface ouverte au public que pour des locaux de stockage.

La médiocrité des installations peut aussi être due tout simplement à l'ignorance : c'est le cas par exemple des petits musées ou des musées des pays en développement qui ont peu accès aux informations techniques relatives à la conservation des objets de musée.

En matière d'environnement des réserves, deux facteurs sont déterminants : la climatisation et l'éclairage. Nous étudierons d'abord la question de la climatisation.

Climatisation

Il faut entendre ici par climatisation le contrôle de la température et de l'humidité, la ventilation et la filtration destinée à éliminer les polluants atmosphériques tels que les poussières, les produits chimiques et les micro-organismes.

Les mesures d'économie provoquées par la crise de l'énergie ont incité les musées à laisser s'élever les températures en été afin de réduire la dépense d'énergie consacrée à la climatisation, d'où un environnement fort préjudiciable aux collections. Par ailleurs, en faisant alterner les périodes de chauffage le jour et de refroidissement la nuit pour économiser l'énergie, on crée un autre problème : c'est que de brusques et importantes fluctuations de la température et de l'humidité relative se produisent deux fois par jour. Or les écarts de température ou les températures extrêmes peuvent provoquer plusieurs sortes de dégâts. Une élévation de la température accélère les réactions chimiques (dont la vitesse peut doubler chaque fois que la température augmente de 10 °C). Elle a donc pour effet d'activer le vieillissement des matériaux et peut leur faire perdre diverses propriétés mécaniques. Par exemple, certains matériaux fibreux perdent de leur souplesse,

et deviennent raides et cassants; les cires, les enduits résineux et certains plastiques se ramollissent, d'autres matières perdent de leur substance et durcissent; les métaux et certaines matières plastiques se dilatent. L'élévation de la température entraîne en outre une perte de viscosité et provoque des suintements à travers des joints en principe étanches. A des températures très basses, certains matériaux se solidifient et deviennent cassants, ce qui accroît les risques de fracture ou de fissuration. Les baisses de température peuvent également provoquer une condensation de la vapeur d'eau qui corrode divers métaux.

En revanche, des variations de température lentes et modérées sont généralement d'importance secondaire, tant que le taux d'humidité relative est maintenu à un niveau constant. Le transfert vers des secteurs chauds d'objets jusque-là conservés au froid ne doit se faire qu'après un lent réchauffement, afin d'éviter la condensation. Depuis longtemps il est proposé de garder en permanence certains objets en milieu très froid, ce qui permettrait de les conserver plus longtemps et de mieux lutter contre les insectes. Il faudrait dans ce cas prévoir un local de réchauffement pour les objets que l'on retirerait de leur milieu froid afin de les étudier ou de les exposer. Généralement, il faut compter 1 °C de réchauffement par jour.

La température des réserves doit être maintenue entre 15° et 22 °C. Pour économiser l'énergie, on peut laisser varier légèrement la température et l'humidité avec la saison; il faut cependant que ces changements ne soient jamais brusques, mais progressifs et étalés sur toute l'année. Des précautions particulières doivent être prises aux changements de saison lorsque des objets sont transférés de la réserve vers d'autres parties du musée et surtout quand ils sont prêtés à d'autres musées.

Chaque musée devrait avoir un plan de contrôle de l'environnement des réserves en cas de délestage ou de coupure de courant. De nombreuses mesures peuvent alors être prises pour réduire les changements de température et d'humidité relative : fermeture de toutes les bouches d'aération, portes, fenêtres, et de tous les passages permettant un échange d'air entre l'intérieur et l'extérieur; rangement des objets dans des boîtes ou, en cas d'impossibilité, dans des sacs; établissement d'une liste de priorité des objets contenant des éléments organiques en fonction de leurs réactions critiques aux variations de l'ambiance climatique.

De tous les facteurs de climatisation, ce sont les changements d'humidité relative (HR) à l'intérieur des réserves qui posent sans doute le problème le plus difficile et, dans la plupart des cas, le plus important. On sait que des taux assez bas ou très élevés de HR risquent d'avoir des effets catastrophiques sur certains matériaux. Les taux de HR étant directement fonction de la température, il n'en est que plus important de maintenir celle-ci à un niveau relativement uniforme à l'intérieur de tous les secteurs des réserves, exposés ou non au soleil, qui reçoivent leur air de la même source.

La plupart des objets de musée sont composés en totalité ou en partie de matériaux qui réagissent aux changements de HR, réaction qui se manifeste par une modification des dimensions de l'objet. L'idéal serait donc de maintenir le taux de HR à un niveau aussi constant que possible. Soumis à des changements importants ou rapides de HR, les objets se déforment, se fissurent, s'écaillent, éclatent, etc. Une HR excessive est une cause de moisissure et de corrosion; si elle est insuffisante, les objets deviennent cassants, et il risque de se produire une accumulation d'électricité statique qui attire les poussières, lesquelles sont elles-mêmes une cause de corrosion.

Sous l'effet des changements d'humidité relative, les dimensions des objets composés de matières cellulosiques (bois, papier, jute, toile, etc.) se modifient considérablement. Parmi les autres matériaux sensibles, citons les substances à base de protéines que l'on trouve dans les collections animales (oiseaux, poissons, insectes), ou dans des matières comme la soie, la laine, le parchemin, le cuir, la fourrure, les plumes, la corne, l'os et l'ivoire. De nombreux matériaux modernes — nylon, polyester, polyéthylène — sont très stables et absorbent très peu d'humidité.

Bien qu'ils n'absorbent pas l'humidité, les métaux risquent de se détériorer lorsqu'un taux élevé de HR active la présence d'acide carbonique, d'anhydride sulfureux, de chlore, etc., et des acides produits par le bois. Les métaux ferreux, par exemple, rouillent lorsque l'humidité relative est trop élevée. Sous l'action de contaminants chlorés transportés par l'air, le cuivre et ses alliages peuvent être atteints de diverses affections, comme la maladie du bronze, qu'une forte humidité favorise. Les bronzes creux souffrent couramment de cette maladie. Une humidité excessive provoque sur l'argent la formation de dépôts sulfurés. L'or et le platine sont, en théorie, inertes, mais les alliages d'or peuvent ne pas l'être.

Etant poreux et laissant pénétrer l'humidité, les objets de pierre ne sont pas non plus totalement insensibles à l'environnement. Des dépôts de sel peuvent se former sur les objets de pierre creux et sur la poterie. Certains objets anciens en verre réagissent soit par des exsudations, soit par des craquelures, à des taux de HR élevés.

Il est difficile de choisir un taux de HR qui convienne à tous les éléments d'un objet de matériaux composites. Les peintures, et en particulier les peintures sur bois, sont soumises à des tensions et à des contraintes. Les meubles peuvent gauchir ou se fendiller. Les objets à caractère ethnographique dont la construction est complexe risquent de se déformer et de se casser. Les objets composés d'une grande variété de matériaux sont particuliè-

TABLEAU 1. Humidité et température : précautions à prendre pour la conservation

Matériau	Sensibilité à l'humidité		Effets sur les dimensions	Sensibilité aux moisissures
	Maximum	Minimum		
	%	%		
Papier	60 (45 % optimum)	45	Dessèchement et gel rapides entraînent une perte de flexibilité	Extrême
Papier tendu	60 (limite minimale critique)	45	Ecrans, dessins et pastels tendus sur des cadres se contractent et se déchirent en atmosphère sèche	Extrême
Photographies, films	45	30	Rapides. Une humidité relative excessive ramollit (et parfois dissout) la gélatine. Soumis à une humidité relative trop sèche, le papier et la gélatine deviennent cassants	Extrême
Parchemin, vélin	Stabilité (55 %)		Extrêmement rapides. La sécheresse entraîne une perte de flexibilité	Modérée. Alcalinité inhérente
Cuir	60	45	Variables selon le procédé de tannage. Le cuir est très sensible au rétrécissement lorsqu'il est mouillé	Variable. Elevée pour les cuirs fins
Tissus, fibres naturelles	60	45	Inversés. En raison de la torsion des fibres, les tissus rétrécissent quand les fibres gonflent et se détendent quand les fibres se rétrécissent. La soie et la laine sont plus sensibles aux méfaits de l'humidité que le coton ou la toile. Les textiles peints sont très sensibles aux changements d'humidité	Elevée
Os, ivoire	60	45	Très lents, sauf pour les feuilles minces. L'ivoire est plus sensible aux méfaits de l'humidité que l'os ou l'objet sculpté dans de l'os de baleine, la couche externe de l'os faisant tampon. Eviter les lampes brûlantes en cas d'éclairage intensifié	Négligeable, sauf en cas d'humidité relative très élevée
Bois	60 (critique)	45	Lents, varient selon la masse et les enduits anti-humidité. Affectés par les cycles hebdomadaires, spécialement les cycles saisonniers	Négligeable, sauf en cas d'humidité relative très forte
Bois peint	60 (critique)	45	La sécheresse, cause de rétrécissement, entraîne une détérioration particulièrement grave des objets dans lesquels le bois est le support intrinsèque d'autres matériaux, par exemple un panneau de bois peint. Les sculptures de bois, le mobilier, les maquettes, les instruments de musique et les objets d'art décoratif peuvent aussi être revêtus d'un enduit de gypse, puis peints ou dorés. Ces enduits rigides sont plus ou moins insensibles aux fluctuations normales de l'humidité, mais si le support de bois se contracte, les enduits sont comprimés, ce qui entraîne gauchissement, cloques et écaillage. En cas d'extrême humidité (inondation, condensation, mouillage de la surface), le gypse, les joints de colle et certaines peintures peuvent ramollir et se dissoudre	Négligeable, sauf en cas d'humidité relative très forte

Matériau	Sensibilité à l'humidité		Effets sur les dimensions	Sensibilité aux moisissures
	Maximum	Minimum		
	%	%		
Manille, sisal, plumes	60	45	En cas d'humidité inférieure à 30 % et d'humidité relative inférieure à 15 %, ces matériaux deviennent très raides et cassants. Ils tombent en poussière lorsqu'on les manipule. Si on ne les touche pas jusqu'au retour de conditions normales, ils résorbent leur contenu d'humidité normale et reprennent leurs caractéristiques physiques normales	Modérée
Plastiques			Ne sont normalement pas sensibles aux changements d'humidité. Cependant, les dimensions de certains plastiques changent au gré des écarts de température	On voit apparaître des champignons sur certains plastiques en cas d'humidité relative élevée
Métaux (polis)	De préférence inférieure à 30 %		Aucune influence sur les dimensions en cas de changement d'humidité. Les dimensions des métaux peuvent réagir aux écarts extrêmes de température. Des expériences réalisées par le Département de la marine des Etats-Unis d'Amérique montrent qu'on ne trouve aucune trace de corrosion sur des surfaces d'acier à 15 % d'humidité relative, ou moins. La corrosion devient manifeste après neuf mois d'humidité relative à 30 %. La corrosion est présente au bout d'un jour à 90 % d'humidité relative Les cuivres et bronzes ne ternissent pas à une humidité relative de 15 % ou moins	
Pierre, grès, porcelaine, plomb, étain			En général très résistants aux changements d'humidité relative et de température normaux. Cependant, détérioration possible en cas de chaleur, de froid et d'humidité extrêmes	
Verre	60	45	Généralement résistant aux changements atmosphériques normaux. Des écarts rapides de l'humidité et de la température doivent être évités. Le verre ambité risque d'être endommagé dans des conditions d'humidité très élevée ou très basse	
Objets archéologiques en bronze, pierre, céramique, plâtre, terre cuite, poterie cuite à basse température	Aussi sec que possible		Les objets archéologiques qui ont longtemps été enterrés peuvent avoir été contaminés ou attaqués par des sels qui sont hygroscopiques. La « maladie du bronze » peut être maintenue à l'état latent dans une atmosphère sèche	

Source : Ce tableau a été préparé par William R. LEISHER, conservateur à la National Gallery of Art, Washington, D.C., qui a repris en partie les indications données dans R. BUCK, *A specification for museum air-conditioning*, décembre 1964 (Museum news technical supplement, n° 5).

rement difficiles à protéger. Une solution consiste à appliquer des enduits anti-humidité sur les parties hygroscopiques le plus susceptible de se déformer. Certains conservateurs pourront reprocher cependant à cette méthode de modifier l'état naturel de l'objet et d'en diminuer peut-être la valeur pour le chercheur. En fait, beaucoup d'objets se sont déjà stabilisés à un certain degré de HR et survivent sans tensions particulières si ce degré est maintenu constant.

Bien que la qualité de l'environnement soit d'une importance capitale pour la conservation des collections, c'est souvent lui qu'on néglige le plus, en particulier parce que beaucoup de musées sont installés dans des bâtiments qui n'ont pas été conçus pour cet usage. Les collections finissent en général dans des combles ou des sous-sols qui offrent souvent les pires conditions d'ambiance dans des bâtiments dont les meilleures parties elles-mêmes sont à peine satisfaisantes. Une HR excessive pendant les mois d'hiver, lorsque la température extérieure est basse, risque de soulever à la longue de graves problèmes de conservation, voire d'entraîner la ruine du bâtiment lui-même, si des systèmes n'ont pas été incorporés dans ses structures pour s'en prémunir. On peut tolérer, sur une période d'un an, une légère variation du taux de HR pour l'adapter aux conditions du bâtiment : c'est ainsi que, pour maintenir un environnement stable sans moyen artificiel et sans frais, un musée peut laisser tomber la température intérieure à mesure que baisse la température extérieure et conserver de la sorte un taux de HR constant.

Pour stabiliser l'environnement, il existe beaucoup de méthodes simples qui sont parfois plus sûres que des méthodes techniques très savantes et qui, d'ailleurs, sont souvent les seules que puissent appliquer les petits musées et les musées des pays en développement. On peut utiliser des feuilles de polyéthylène pour couvrir les objets et les protéger de la poussière ou de l'eau en cas de fuite. On veillera alors à ne pas envelopper les objets de façon trop serrée. Cette pratique a en outre l'avantage de stabiliser le niveau de HR autour de l'objet lui-même. Un léger enveloppement dans une feuille de polyéthylène, avec une couche de coton placée entre la feuille et l'objet, maintiendra un taux de HR plus stable lorsque les conditions atmosphériques extérieures subiront de très fortes variations. L'emballage hermétique dans le polyéthylène et les modalités d'emploi de cette matière pour l'acclimatation des objets sont des questions qui demandent à être étudiées de plus près, mais cette pratique a donné jusqu'à présent de bons résultats.

On s'est également intéressé au contrôle des micro-climats, c'est-à-dire que l'on a choisi des parties de la collection pour un contrôle spécial d'ambiance. Cette méthode peut être appliquée pour contrôler plus efficacement et plus économiquement l'humidité des caisses ou des petites salles. On utilise pour cela certaines substances comme le gel de silice ou quelque autre produit conditionné pour contenir de l'humidité. La figure 11 donne des exemples d'armoires que l'on peut fermer hermétiquement pour contrôler l'ambiance intérieure. La figure 24 montre comment il est même possible d'enclore un système d'entreposage à glissières pour effectuer ce type de contrôle. Les systèmes mobiles de stockage dense (figures 27-33) peuvent eux aussi être hermétiquement clos quand ils sont en position fermée. Si, au cours de l'étude des installations de stockage, on constate qu'il est impossible d'assurer un contrôle d'ambiance couvrant l'ensemble de la réserve, on pourra concevoir de petites salles ou de petites chambres fortes munies d'un équipement mécanique permettant de contrôler le taux de HR pour les objets vulnérables.

Humidité et température : normes à respecter

On trouvera dans le tableau 1 les principes qui doivent être suivis pour obtenir un environnement climatique approprié. Ces normes sont très largement admises, mais certaines font l'objet de contestations et leur révision est en cours.

Les normes citées doivent être utilisées avec précaution, car elles décrivent des conditions optimales. Les limites à respecter pour assurer la bonne conservation d'un spécimen dépendent de son histoire, de sa structure et des conditions climatiques auxquelles il a déjà été soumis. Si, par exemple, un objet est fait en bois provenant d'une région aride (et n'a jamais quitté cette région), le taux normal d'humidité qu'il contient est bien inférieur à celui d'un bois en provenance des régions septentrionales d'Amérique du Nord ou d'Europe. Il est inutile de soumettre ce bois aux 50 % d'humidité relative nécessaire pour le bois septentrional; 25 à 30 % d'humidité relative est sans doute l'humidité optimale pour le bois provenant des zones arides. Encore une fois, la stabilité est l'élément essentiel de l'environnement climatique pour la protection des objets.

Le tableau 2 indique les niveaux critiques d'humidité relative applicables à d'autres matériaux.

On oublie souvent l'importance primordiale de la filtration dans les systèmes de climatisation. Pourtant, de fines poussières ou de petites particules peuvent endommager gravement certains objets. Le nombre des aérations à l'heure doit être aussi élevé dans les réserves que dans les salles ouvertes au public, afin de protéger aussi bien les objets qui s'y trouvent que le personnel qui y travaille, en particulier contre les émanations des susbtances chimiques placées dans des coffres pour lutter contre les insectes ou les moisissures.

TABLEAU 2. Quelques niveaux critiques d'humidité relative

Matériau	Sensibilité à l'humidité	
	Maximum	Minimum
	%	%
Collections d'anatomie, excepté les spécimens embaumés	60	40
Spécimens archéologiques (matériaux hygroscopiques)	60	40
Ecorce ethnographique, toile, vannerie, masques	60	40
Spécimens botaniques	60	40
Insectes	60	40
Laque	60	50
Peintures, sur toile ou sur bois	60 (50 % optimum)	45
Ecrans orientaux	60 (seuil inférieur critique)	45

Source : LEISHER, *op. cit.*

Le béton des murs, l'air marin, les poussières et les impuretés introduites par le public posent eux aussi des problèmes. Certains matériaux, comme le contre-plaqué, et certaines couches de peinture dégagent des vapeurs nocives.

Des sas doivent être aménagés à l'entrée des visiteurs et entre l'entrée de service et les réserves afin de réduire au minimum la quantité d'impuretés et de fumées toxiques qui pénètrent dans le bâtiment. Le dock de chargement doit être systématiquement nettoyé et les moteurs des camions arrêtés. Le travail d'emballage et de déballage, qui est salissant, doit se faire non pas dans les réserves, mais à l'intérieur d'un local spécial qui sera lui-même séparé des réserves par un autre sas pour réduire les risques d'infiltration des poussières. La figure 1 (chapitre premier) montre comment les divers secteurs des installations de stockage sont agencés les uns par rapport aux autres. Les objets métalliques sont rongés par l'air marin, généralement riche en chlorures. Il faut donc prévoir pour eux une protection particulière si le musée est situé près de la mer. Un système de ventilation efficace élimine toutes les poussières et impuretés de plus d'un ou deux microns. Des méthodes devront en outre être mises au point pour assurer un contrôle facile et rapide de la qualité de l'air à l'intérieur du musée.

En complément des sas et de la filtration, il faudra établir et respecter scrupuleusement un programme de nettoyage quotidien des sols et des autres surfaces inoccupées. L'entretien des réserves doit être basé sur des normes d'hygiène qui comportent notamment une bonne isolation des locaux de l'atmosphère extérieure. Les containers, les armoires, les étagères et même le sol doivent être nettoyés ou, si besoin est, stérilisés avant leur utilisation et être périodiquement désinsectisés par des moyens appropriés. Là encore, l'avis des spécialistes de laboratoire est fondamental pour s'assurer que les produits chimiques employés soient compatibles avec la conservation des objets. Les produits nocifs pour l'homme doivent être utilisés avec des précautions particulières.

Beaucoup d'installations de stockage sont de construction grossière, sans la finition appropriée. Les surfaces de béton, surtout lorsqu'elles sont neuves, peuvent dégager des substances alcalines. C'est un facteur dont il faut tenir compte lorsqu'on installe des collections dans des réserves nouvellement construites.

Eclairage

Les effets de la lumière sur la conservation des pièces de musée font encore l'objet de recherches. Les conservateurs ont des avis très différents à ce sujet, mais l'opinion d'un grand nombre d'entre eux présente un caractère subjectif et ne repose pas sur des données d'expérience. Toutefois, ils reconnaissent presque tous le bien-fondé des recommandations générales qu'on trouvera ci-dessous.

La plupart des conservateurs sont d'accord pour estimer que les réserves ne doivent pas voir la lumière du jour, étant donné les avantages évidents qui en résultent sur le plan de la conservation, de la climatisation et de la sécurité. La puissance de l'éclairage, quel qu'en soit le type, doit être faible — environ 100 lux pour les collections sensibles à la lumière. En cas d'éclairage fluorescent direct, il faudra utiliser des filtres absorbant les rayons ultra-violets. En raison de la chaleur émise par les lampes à incandescence et les résistances des lampes fluorescentes, ces lampes ne doivent pas être utilisées dans des armoires ou des tiroirs. La chaleur dégagée par la lumière ou la résistance élève la température et modifie le taux de HR dans les petits espaces clos.

Pour protéger les collections, on utilise le plus souvent un système d'éclairage indirect ou d'éclairage absorbant les rayons ultra-violets, mais on ne connaît pas encore assez bien les effets de la lumière pour avoir la certitude que l'une ou l'autre de ces deux solutions assure une protection suffisante. On a découvert récemment qu'au cours des premiers siècles d'existence d'une peinture, la couche de vernis protecteur s'opacifie plus rapidement dans l'obscurité complète que si le tableau est exposé à une lumière naturelle filtrée pour éliminer le spectre ultra-violet. Cette découverte montre bien qu'il est nécessaire de poursuivre les recherches afin que les décisions en matière d'éclairage reposent sur des données empiriques, et non sur la coutume. Chacun reconnaît que la lumière donne de la « vie » à l'objet exposé, mais il n'en demeure pas moins que les effets de l'éclairage dans les réserves doivent être contrôlés de très près.

Fumigation

Aucun objet ne doit être placé dans les réserves sans avoir fait l'objet d'un examen préalable et sans avoir, au besoin, reçu le traitement qui convient à sa nature comme à son état de conservation. Ce traitement exige parfois une analyse en laboratoire, un nettoyage, un dépoussiérage, une fumigation et un travail de restauration par des spécialistes. Certains types de collections demandent à être surveillés périodiquement et il faudra en tenir compte au moment de choisir leur emplacement à l'intérieur de la réserve. Un système de signalisation spécial permettra de les identifier et de les retrouver plus facilement. Presque toutes les collections, même celles qui sont placées en stockage « mort », devront faire l'objet de vérifications périodiques, tant que les chercheurs n'auront pas mis au point des chromatographes à gaz assez sensibles pour « humer » l'air renvoyé et déceler ainsi la présence éventuelle de moisissures, de cafards, etc.

Quand une collection exige une fumigation périodique ou permanente, on choisit les systèmes de stockage en conséquence, tout en empêchant les gaz de pénétrer dans les parties occupées des réserves. Des concentrations, même faibles, de gaz dégagées par certains produits chimiques peuvent être dangereuses pour le personnel. Il faut absolument éviter que ces vapeurs ne s'échappent lorsque des employés sont occupés journellement à la manutention des collections.

Vibrations

Il faut se préoccuper très sérieusement des dégâts que les vibrations peuvent causer à certaines collections. Ces risques à court et à long terme peuvent se présenter avec tous les systèmes mobiles de stockage, y compris les systèmes à glissières, les systèmes mobiles denses où l'on déplace de gros chariots contenant de nombreuses pièces pour accéder à tel ou tel objet, les systèmes à tiroirs qui produisent des vibrations lors de leur ouverture et de leur fermeture. Les systèmes mobiles doivent être choisis avec soin. Ils doivent être conçus, construits et utilisés de façon à réduire au minimum l'effet des vibrations.

Un autre facteur important est à retenir : l'effet qu'ont sur les objets les vibrations provenant de sources extérieures — métro, trains, automobiles, etc. Bien qu'on l'ait peu étudié jusqu'à maintenant, il demande à être sérieusement pris en considération quand on dresse les plans de nouvelles installations et lorsqu'on choisit les systèmes d'emmagasinage pour les musées qui connaissent ce type de problème.

Facteurs de conservation déterminant le choix d'un système de stockage

Nous nous sommes surtout intéressés, au début de ce chapitre, aux effets de l'environnement sur les objets ou les spécimens se trouvant dans les réserves et aux niveaux critiques de température et d'humidité relative pour certains matériaux. Comme nous l'avons déjà dit, notre propos n'est pas d'énumérer les niveaux critiques pour chaque type d'objet — ce qui déborderait le cadre du présent manuel. Nous présenterons néanmoins ci-après une liste de contrôle qui permettra de déterminer les facteurs les plus importants dont il faut tenir compte en choisissant un système de stockage pour telle ou telle catégorie d'objets. Si le personnel du musée n'est pas en mesure de trouver lui-même la réponse à certaines questions, il devra recourir à une aide extérieure. Bien des points ne s'appliqueront pas à tel ou tel type de collection, mais nous nous sommes efforcés de dresser une liste suffisamment complète pour qu'aucun des facteurs risquant d'affecter sérieusement l'emmagasinage des objets de collection ne soit négligé.

Jusqu'à quel point l'objet est-il sensible à la lumière ? Si l'éclairage soulève des problèmes, quel niveau d'éclairement est acceptable et pendant combien de temps ? L'objet réagit-il davantage à certaines parties du spectre ?

Les gravures et les dessins, par exemple, sont extrêmement sensibles à la lumière. Des études ont montré que plus la lumière est bleue, plus elle est nocive et, en principe, un spectre réduit à une gamme allant du jaune-orange au rouge foncé peut ne causer pratiquement aucun dommage aux pigments. La lumière risque également d'endommager très gravement beaucoup d'autres collections, en particulier les collections de costumes, textiles, ivoires, certaines collections ethnographiques, les peintures, et même certains spécimens biologiques conservés dans des bocaux de verre remplis d'alcool. Chaque groupe d'objets doit être considéré en fonction de sa propre réaction à la lumière.

Jusqu'à quel point l'objet est-il sensible à des taux différents de HR ou à des changements fréquents d'humidité relative ?

Le taux de HR peut être d'une extrême importance pour certaines collections telles que collections de peintures, meubles, gravures, dessins, argenterie (?), pellicules photographiques, métaux, etc. Les couvercles métalliques des bocaux de verre servant à la conservation des spécimens biologiques peuvent être affectés par un taux élevé de HR, mais non les spécimens eux-mêmes. Pour chaque type de collection, il faudra déterminer le taux optimal.

Jusqu'à quel point l'objet est-il sensible à des

niveaux différents ou à des changements fréquents de température ? Quels sont les créneaux de température acceptables ? (Minimum et maximum, et pendant combien de temps ?)

Il peut être nécessaire de laisser la température des réserves se modifier sur une longue période de temps en raison des variations saisonnières. Il est important de déterminer la sensibilité d'une collection particulière à ce changement.

Jusqu'à quel point l'objet est-il sensible aux poussières et autres polluants contenus dans l'air ? Est-il particulièrement sensible à certains gaz chimiques ?

Les textiles et beaucoup d'autres matériaux sont détériorés par les poussières qui s'accumulent sur eux. D'où la nécessité de bien filtrer l'air, ou de les protéger des poussières grâce à un mode de stockage approprié.

Jusqu'à quel point l'objet est-il sensible aux contraintes particulières auxquelles il est soumis lorsqu'il est emmagasiné; par exemple à la suspension ou aux pliures quand il s'agit d'un tissu ? Les ornements fragiles des poupées ou autres objets risquent-ils d'être écrasés ?, etc.

Y a-t-il certains matériaux auxquels l'objet est particulièrement sensible et avec lesquels il ne doit jamais entrer en contact ?

Le contact avec certains matériaux doit être évité. Les ivoires, par exemple, ne doivent jamais être en contact avec des tampons ou des adhésifs en caoutchouc, avec du fer, des alliages de cuivre ou des matériaux coloriés.

Même les cintres en matière plastique doivent être sérieusement testés avant d'être utilisés pour suspendre des costumes. Pour chaque catégorie d'objets, il faut déterminer soigneusement les substances ou matériaux à éviter, de façon à les éliminer lorsqu'on choisit un système de stockage. Il est même possible que certains objets de collection émettent des substances nocives pour les autres objets entreposés à proximité.

Quelle est la fréquence des examens que doit subir un objet à des fins de conservation, pour déceler la présence de moisissures ou d'insectes, ou encore pour vérifier le niveau d'alcool dans les bocaux de spécimens ?

Jusqu'à quel point l'objet est-il sensible à des détériorations dues à l'eau, à des températures excessives (chaleur ou froid) ?

Dans quelle mesure l'objet peut-il être endommagé par les insectes ou la vermine ?

De nombreuses collections ethnographiques ou biologiques sont particulièrement exposées aux attaques des insectes ou de la vermine. Il sera peut-être nécessaire de prévoir des systèmes d'emmagasinage permettant une fumigation périodique ou permanente.

Jusqu'à quel point l'objet est-il sensible aux vibrations ?

Tous les types de vibration doivent être envisagés, depuis les vibrations dues à des sources extérieures telles que trains, métro, automobiles, etc., jusqu'à celles que peuvent provoquer des déplacements de tiroirs ou de systèmes mobiles de stockage. Les pastels, par exemple, sont d'une extrême sensibilité au mouvement et ne peuvent donc être rangés dans des systèmes mobiles, qui seraient des sources de vibrations.

Jusqu'à quel point l'objet est-il inflammable ou risque-t-il d'être endommagé par le feu ?

De nombreux objets de papier, bois, etc. sont évidemment inflammables, mais il ne faut pas oublier non plus l'alcool utilisé pour la conservation de nombreuses collections biologiques. Il faut aussi tenir compte de l'inflammabilité du système de stockage proprement dit, même si les objets qui y sont logés sont peu inflammables.

La valeur de certains objets justifie-t-elle une sécurité supplémentaire par rapport à celle qui est assurée à l'ensemble de la collection ?

Cette question peut se poser notamment pour des bijoux ou des pièces d'argenterie faciles à dissimuler ou très recherchés. La réponse dépendra du niveau général de la sécurité de l'ensemble de la réserve et de la valeur de la collection.

La collection est-elle appelée à s'agrandir, et, dans l'affirmative, à quel rythme ?

Dans quelle mesure la collection doit-elle être accessible visuellement pour que des spécialistes, des étudiants, des chercheurs, etc. puissent l'examiner ?

Les objets doivent parfois être retirés de la réserve et placés en un autre endroit. Quelle sera la fréquence de ces déplacements ?

Il faudra aussi, pour choisir le meilleur système de stockage, tenir compte des facteurs suivants :

De quel espace dispose-t-on pour les systèmes de stockage ?

De quelle somme dispose-t-on pour l'achat ou la construction de ces systèmes ?

V Systèmes de stockage

Nous traiterons dans ce chapitre de la conception des systèmes de stockage. Leur choix dépendra d'un certain nombre de facteurs dont beaucoup ont été exposés plus haut. Dans le chapitre intitulé « Conception », nous avons vu comment la répartition des ressources d'un musée entre ses différentes fonctions détermine la part des ressources qui sera consacrée aux installations de stockage et à chaque système en particulier. Les fonds affectés au rôle que remplit un musée en tant que gardien de collections détermineront le degré de complexité des systèmes, la nature des matériaux qui les composeront, leur type de construction. Le chapitre « Enregistrement, accessibilité et recherche des objets » a été consacré aux trois points importants et interdépendants dont le choix de tout système de stockage doit tenir compte : comment l'existence de bonnes archives de collection facilite les problèmes d'accès et les opérations de recherche des objets, comment l'accès visuel influe sur le choix du système et comment ce choix dépend également du nombre de fois où il faudra retirer des objets de la réserve. Le chapitre relatif à la « Sécurité » a montré que certains systèmes offrent une sécurité supplémentaire à l'intérieur de la réserve. Dans le chapitre intitulé « Conservation », nous avons parlé des précautions à prendre pour la conservation des différents types d'objets et montré que ces besoins spéciaux appellent des systèmes également spéciaux : des objets très fragiles, par exemple, ne doivent pas être entreposés dans des systèmes mobiles. Les objets très sensibles à l'environnement peuvent exiger la protection supplémentaire que fournissent certains types de systèmes. D'après la qualité de l'environnement général de la réserve, on verra s'il convient ou non de ranger les objets sur des rayonnages ouverts ou dans des éléments clos. S'il est nécessaire de placer certains objets dans des containers avant de les mettre en magasin, cela influera sur le choix du système de stockage, puisque ce sera le container, et non l'objet lui-même, qui devra être logé dans le système.

Dans le présent chapitre, nous exposerons différents systèmes de stockage en indiquant ici ou là une ou deux modifications et variations essentielles, encore que beaucoup d'autres soient possibles. Les besoins en matière d'emmagasinage sont différents selon les musées et certaines variantes permettront éventuellement de les satisfaire. Les dessins ne sont là qu'à titre indicatif. Nous n'avons pas indiqué les dimensions spécifiques des éléments de bois et d'acier, car elles peuvent varier en fonction des pratiques suivies dans les différents pays en ce qui concerne le calcul des dimensions ou des matériaux disponibles. Les supports peuvent eux aussi varier en fonction du poids des objets. Les dimensions hors-tout de chaque système dépendront de la taille, de la forme et du poids des objets à stocker et de l'espace disponible à l'intérieur de la réserve. Des aires hautes de plafond permettront d'utiliser des unités de stockage plus en hauteur. On pourra modifier les dimensions de la plupart des unités pour permettre l'emmagasinage de certains objets spéciaux : les dimensions d'un système destiné à recevoir des tapis, par exemple, doivent pouvoir s'adapter à celles d'une collection de tapis particulière. Cela est vrai également pour bien d'autres types de collection tels que peintures, meubles, spécimens archéologiques, gravures, dessins, spécimens biologiques, etc.

A première vue, il est moins coûteux, semble-t-il, de fabriquer soi-même ses propres systèmes de stockage, mais ce n'est pas toujours le cas. Certains systèmes se prêtent si bien à la fabrication en série qu'il n'est pas raisonnable pour un musée de construire lui-même les siens. Prenons l'exemple des râteliers et des simples étagères en acier couramment utilisés dans les magasins d'usines; ces systèmes de stockage sont à la fois souples et bon marché et conviennent fort bien à l'emmagasinage sur rayonnages ouverts. Mais comme certains musées sont situés dans des régions où ce genre de système n'est pas produit sur une base commerciale, nous donnons ici des dessins et des descriptions de quelques systèmes simples adaptés à divers besoins et pouvant être fabriqués localement, soit par les menuisiers du musée, soit par des artisans locaux. Un musée doit comparer ce que lui coûterait la fabrication de son système de stockage par son propre personnel et par une entreprise extérieure. Il se peut qu'il ait intérêt à choisir la seconde solution pour des raisons financières et aussi pour des raisons d'efficacité.

La figure 2 montre deux variantes d'un rayonnage métallique réglable. Il existe beaucoup de modèles de ce système, qui convient pour le

stockage sur des étagères non fermées. En plaçant les unités de rayonnage dos à dos, et en laissant un passage de chaque côté, on double la profondeur de l'unité (système dit à « double charge »). Le croquis supérieur montre un système à « double charge » avec étagères de 60 cm de profondeur, ce qui donne une profondeur totale de 1,20 m quand les étagères sont placées dos à dos. Le croquis inférieur montre un système du même type avec étagères de 30 cm. Ces étagères relativement étroites sont préférables pour le rangement de petits objets ou de bocaux de taille moyenne, en raison de la facilité d'accès à l'arrière de l'étagère.

L'emploi combiné de ces deux variantes permettrait au musée d'avoir des rayonnages de 30 cm, 60 cm, 90 cm et 120 cm, selon la disposition des unités. Cette gamme de profondeurs facilite l'utilisation efficace des surfaces de rayonnage. Lorsque les étagères sont trop grandes pour les objets qu'on y place, on a l'habitude de mettre plusieurs objets les uns derrière les autres, ce qui rend ceux du fond difficilement accessibles. L'emploi de rayonnages plus étroits pour les objets de petite taille supprime cette difficulté.

Il est généralement préférable de ranger les très petits objets dans des boîtes, parce qu'il faut un espace trop important au-dessus d'un petit objet pour pouvoir le voir à l'arrière d'une étagère. Le rangement des petits objets dans des boîtes permet en outre de les enlever plus facilement, puisqu'on peut en retirer plusieurs à la fois. Beaucoup d'objets placés sur des étagères demandent des containers spéciaux : c'est le cas des spécimens biologiques conservés en bocaux dans de l'alcool, ou de spécimens fragiles que l'on doit ranger dans des boîtes ou sur des plateaux spécialement aménagés. Il faut alors calculer soigneusement la largeur des rayons et l'espacement vertical entre eux qui est nécessaire pour le rangement de ces containers spéciaux.

Les systèmes standardisés ont environ 2 m de haut, mais certains peuvent avoir jusqu'à 6 m, si l'on accepte l'utilisation d'échelles. L'emmagasinage avec accès par échelle peut convenir pour les objets que l'on a rarement à déplacer, mais lorsqu'on dispose de suffisamment d'espace, il est toujours préférable de pouvoir accéder à tous les objets sans avoir à se servir d'une échelle, qui multiplie les risques de dégâts causés par la manutention. Les rayonnages à hauteur d'homme permettent en outre d'effectuer des inspections périodiques, ce qui représente un avantage certain du point de vue de la conservation.

Les supports verticaux de la plupart des systèmes manufacturés consistent en équerres d'acier, perforées pour recevoir les boulons et les taquets. L'espacement de ces éléments varie en général de 1,20 m à 1,80 m selon le système. Il existe des systèmes industriels beaucoup plus larges pour les grosses charges, mais leur emploi est rarement nécessaire dans les musées, sauf pour les gros artefacts de pierre, les fragments architecturaux, certains meubles importants, etc. Leur utilisation constituant une très lourde charge pour les sols, il faudra voir si le gros-œuvre peut les supporter. On considère généralement qu'une charge de 70 kg/0,95 m^2 est normale pour la plupart des systèmes à rayonnages qui ne dépassent pas 2,10 m de haut, mais il se peut qu'avec des systèmes plus en hauteur, ou avec ceux qui supportent des objets très lourds, la capacité de charge des sols doive être supérieure à ce chiffre.

Si l'on envisage d'installer des rayonnages mobiles, il faut tenir compte de plusieurs facteurs, et notamment de la largeur minimale des passages. Une largeur d'un mètre est en général suffisante pour accéder aux objets de petites et moyennes dimensions rangés sur des étagères ouvertes et pour les enlever. Cependant, si des objets plus volumineux sont entreposés sur des étagères d'une largeur allant jusqu'à 1,20 m, cette largeur ne suffira pas. On pourra placer des unités de rayonnage de 30 à 60 cm de profondeur sur tout le périmètre du magasin; s'il n'y a pas assez de surface dans la salle, on pourra garnir les murs de panneaux en treillis métallique (voir figure 37).

Les rayonnages en contre-plaqué d'une épaisseur de 2 cm obéissent à certaines contraintes structurelles et ne conviennent pas pour le stockage d'objets lourds. Même si l'on ne constate pas tout de suite d'affaissement, cette déformation se produira avec le temps, et si elle devient trop forte, elle risque d'arracher une tablette de ses tasseaux. Une étagère de bois trop longue finira par s'affaisser sous son propre poids. Le contre-plaqué peut émettre des vapeurs nocives et doit rester hermétiquement fermé avant usage. A moins d'avoir été soigneusement finis, les éléments en bois d'une unité de stockage risquent d'érafler les tissus. Le rayonnage en bois a l'avantage d'être plus élastique que le rayonnage en acier, ce qui est important pour certains types d'objets. Il peut être nécessaire de garnir les tablettes métalliques d'un rembourrage protecteur pour empêcher les objets de s'ébrécher ou de se déplacer sous l'effet de vibrations. Que les étagères soient en bois ou en métal, il est bon, dans les régions sujettes aux secousses sismiques ou dans les agglomérations où une circulation intense peut causer des vibrations excessives, de fixer des courroies devant chaque rayon pour éviter que les objets ne tombent à terre.

Les systèmes de rayonnage ouvert imposent des exigences particulières en matière d'environnement, puisque tous les objets y sont soumis. L'humidité, la température, l'éclairement et surtout la filtration de l'air devront donc être très soigneusement étudiés pour que les objets ne souffrent pas de ne pas être protégés. Si les problèmes d'humidité, de température et d'éclairement ont été résolus, mais non celui de la filtration de l'air, on pourra recouvrir certains objets d'une pellicule de polyéthylène. Une autre façon de

lutter contre les poussières consiste à pendre des rideaux en matière plastique claire devant les étagères, mais cette méthode implique qu'il faudra tirer tout le rideau pour inspecter ou enlever un seul objet.

La figure 3 montre un rayonnage fait de treillis en matière plastique. Ce système convient aux objets légers quand une bonne circulation de l'air est nécessaire. On utilisera le treillis en matière plastique lorsque le contact de grilles en cuivre ou en d'autres métaux risque d'endommager les objets. C'est un matériau économique comparé au bois ou au métal. Les rayonnages faits de cette matière peuvent être soutenus par des éléments verticaux en bois ou en métal. On peut y ranger des articles de vannerie, paniers, etc.

La figure 4 montre un rayonnage spécial pour films et vidéo-cassettes, dérivé du système classique et adapté au rangement de ce type d'objets. Il est fait de deux barres horizontales avec des grilles de séparation en U, qui isolent les bobines sur toute la longueur de l'étagère. On peut adapter ce système à d'autres types d'objets, en particulier à ceux qui ont la même forme et les mêmes dimensions.

La figure 5 montre un système de rayonnages composé d'étagères métalliques peu espacées (10 cm environ), sur lesquelles sont placées des boîtes solander contenant des gravures et des dessins. A l'intérieur de chaque boîte, les gravures ou dessins sont séparés par une feuille à teneur acide nulle. Les boîtes solander retirées d'une étagère sont placées sur des rallonges situées à environ 1 m du sol et que l'on tire de dessous l'étagère. On peut alors vider les boîtes de leur contenu afin d'examiner celui-ci, ou mettre une ou plusieurs boîtes sur un chariot qui les transporte vers un autre secteur. Les rayons s'élèvent jusqu'à environ 2 m du sol, permettant un accès sans échelle. Leur profondeur varie de 48 à 66 cm selon les dimensions des boîtes à loger. La largeur de chaque unité varie également de 60 à 75 cm. Le système métallique illustré dans le croquis est produit en usine, mais il est possible d'en construire de semblables en bois, ayant les mêmes dimensions. On peut aussi fabriquer des systèmes moins coûteux, mais moins pratiques, contenant un plus petit nombre d'étagères. Dans ce cas, on superpose deux ou trois boîtes sur chaque étagère, ce qui oblige à en déplacer davantage si l'on désire avoir accès à celles du bas ou du milieu. Outre le fait que ce système est moins pratique, il nécessite une manipulation accrue des boîtes qui est à déconseiller du point de vue de la conservation. Les boîtes doivent être assez solides pour être empilées et l'on veillera à ce que les passages latéraux permettent la libre circulation des chariots qui les transportent.

Ce genre de système convient au stockage de gravures et de dessins sur papier, de manuscrits, etc. En revanche, il ne convient pas aux pastels, car les mouvements auxquels ceux-ci seraient sou-

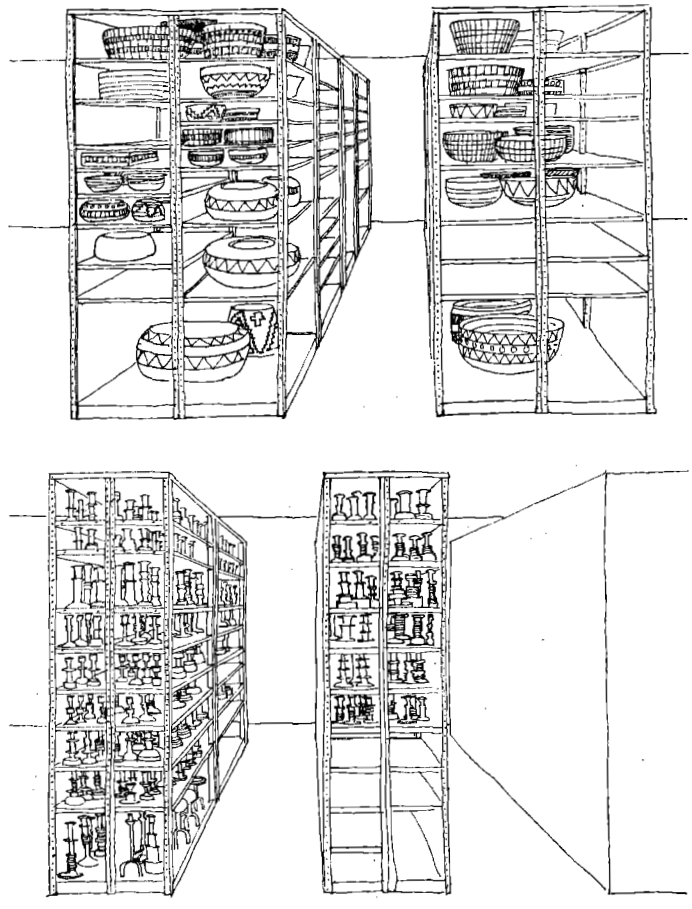
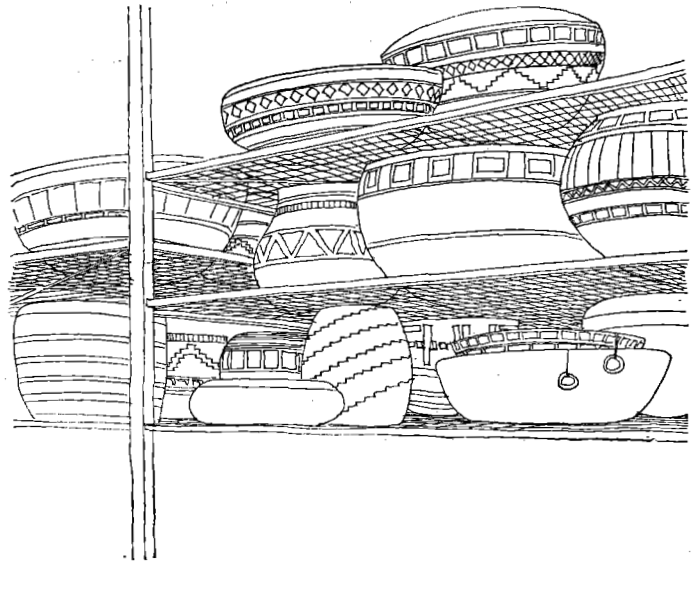


FIG. 2. Rayonnages réglables.

FIG. 3. Rayonnage fait de treillis en matière plastique.



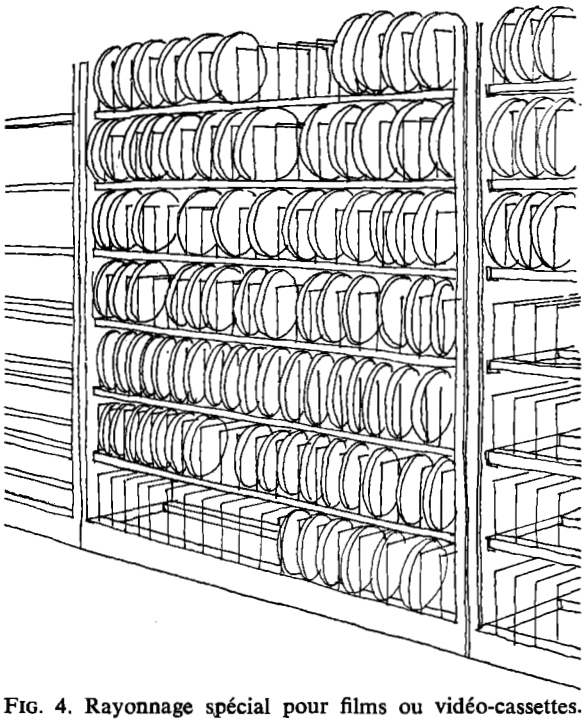


FIG. 4. Rayonnage spécial pour films ou vidéo-cassettes.

mis les endommageraient. Les pastels demandent à être rangés en position verticale et dans des endroits fixes où l'on pourra les examiner sans avoir à les déplacer.

La figure 6 montre un système à rayonnages destiné à des gravures, des dessins et de gros livres; il se compose d'étagères métalliques peu espacées (10 cm environ), d'environ 80 cm de profondeur sur 1,20 m de large, les dimensions étant toutefois fonction du type de collection. La hauteur totale peut atteindre 2 m environ, tout en permettant d'accéder à tous les objets sans l'aide d'une échelle. Le rouleau de devant facilite l'enlèvement des plateaux de bois ou des gros livres rangés sur l'étagère. Les plateaux de bois contiennent des gravures ou des dessins, de sorte que ceux-ci ne sont pas posés directement sur les rayons. La particularité de ce système est l'incorporation d'un rouleau sur le devant de chaque étagère. On peut concevoir des systèmes analogues en bois, mais leur fabrication risque d'être moins facile et leur fonctionnement moins souple que ceux du système métallique.

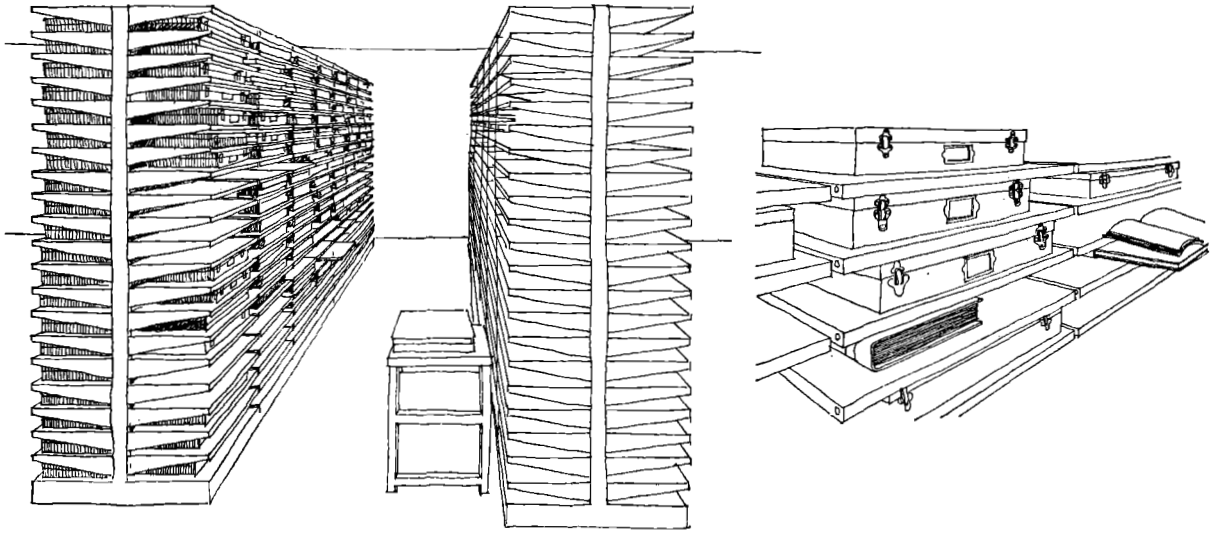
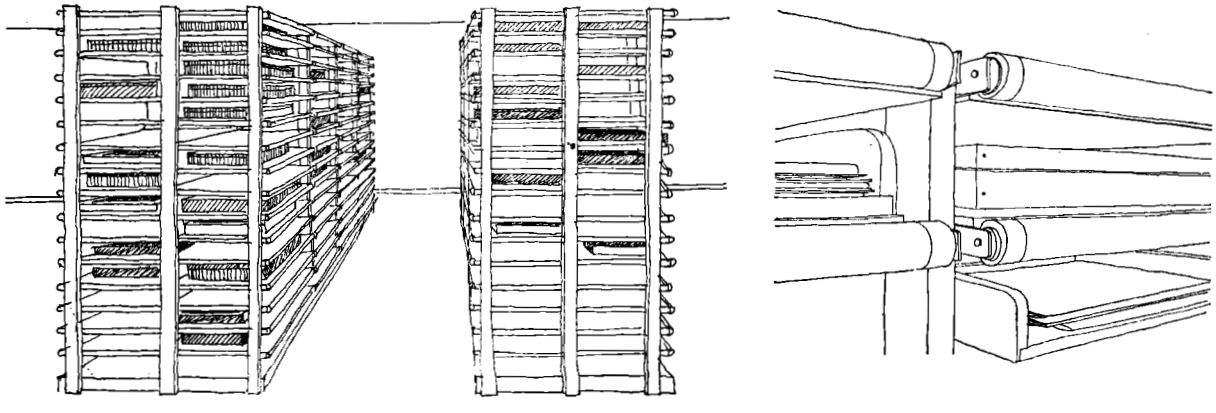


FIG. 5. Etagères pour boîtes contenant des gravures et des dessins.

FIG. 6. Système de stockage sur rayonnages destiné à des gravures, des dessins et de gros livres.



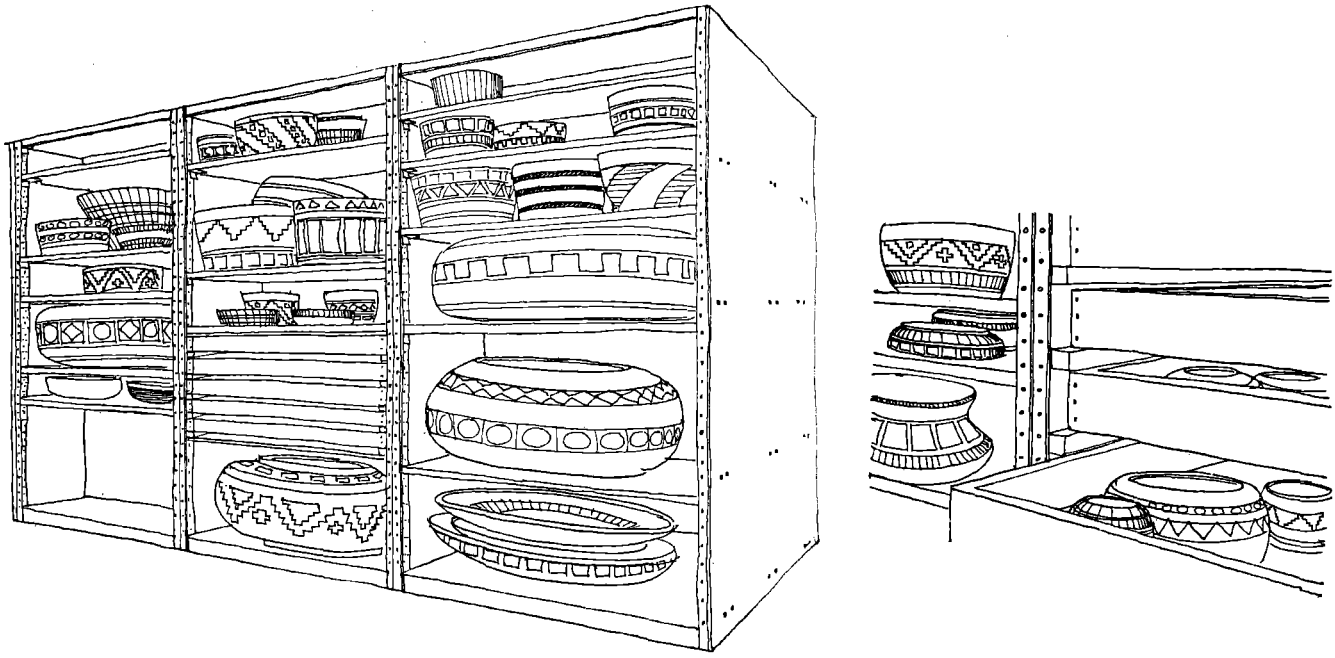


FIG. 7. Système combiné à rayonnages ouverts et à tiroirs.

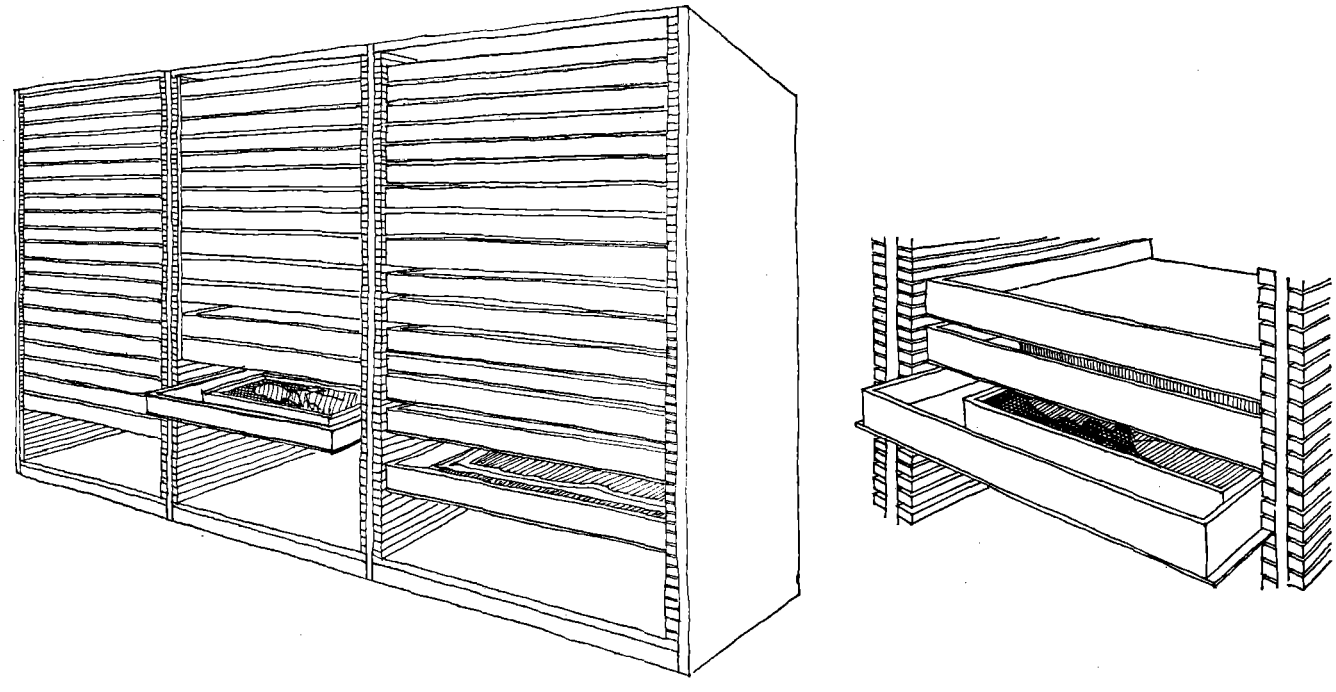
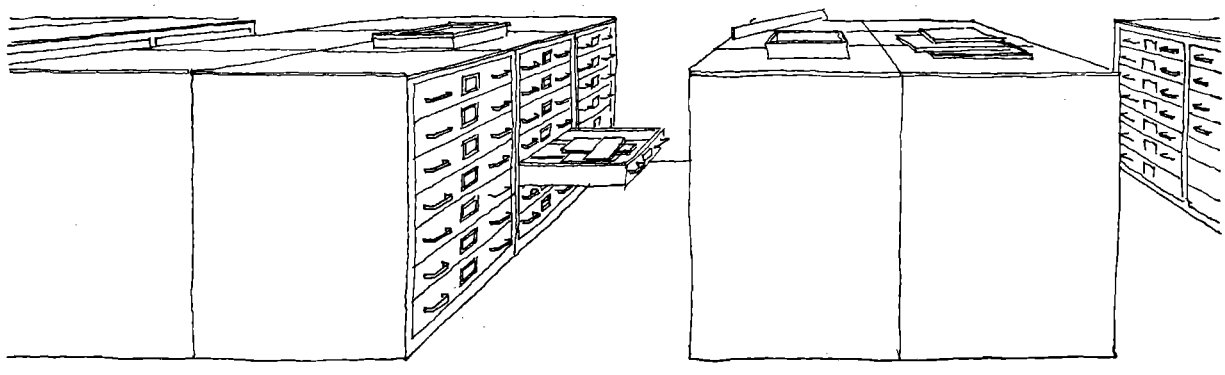


FIG. 8. Système de tiroirs en bois peu profonds et ouverts.

FIG. 9. Système de stockage à tiroirs plats.



La figure 7 montre un système combiné à rayonnages ouverts et à tiroirs. Les supports verticaux des étagères sont des plaques de masonite trempée de 0,3 cm d'épaisseur, 60 cm de large et 2,40 m de haut, espacées de 1,20 m et reliées dans le bas et au sommet par des étrésillons de bois ou de métal. Des cornières d'acier sont fixées aux bords verticaux de la masonite. Elles sont percées de trous très peu espacés par où passent des taquets spéciaux sur lesquels prennent appui des rayons de bois mobiles. Ces unités sont fermées à l'arrière par des plaques de masonite trempée épaisses de 0,34 cm et de 1,20 m × 2,40 m. On place deux unités dos à dos pour en former une seule de 1,20 m de profondeur. Pour ranger les objets longs, on découpe le fond des unités, ce qui donne une étagère profonde de 1,20 m et large de 1,20 m. Les étagères de 60 cm × 1,20 m sont faites en contre-plaqué de 2 cm d'épaisseur. Selon la nature des objets à ranger, on peut les recouvrir d'un papier ou d'un capitonnage ne contenant aucun acide. Pour aménager des tiroirs dans ce système, on fixe à la masonite des plaques de contre-plaqué de 0,2 cm. Les tiroirs glissent dans des coulisseaux de bois de 2,5 cm × 2,5 cm fixés au contre-plaqué. Le fond des tiroirs est en masonite trempée de 0,3 cm; les côtés, hauts de 9 cm, ainsi que l'arrière et le devant des tiroirs sont en bois épais. On peut ranger les objets d'une hauteur dépassant 9 cm dans un tiroir qu'on laissera sur le haut de l'unité.

La souplesse de ce système permet de stocker dans le même secteur de nombreux types d'objets. Des étagères et des tiroirs pourront être ajoutés ou supprimés selon les besoins. En outre, c'est un système économique que le personnel du musée peut fabriquer lui-même. On étudiera avec soin l'aménagement des allées, qui devront être assez larges pour permettre le passage des gros objets à stocker dans ces unités, la largeur étant évidemment fonction des dimensions de l'objet le plus volumineux qui sera logé dans une rangée particulière d'unités; pour mieux utiliser l'espace disponible, on groupera tous les gros objets dans le même secteur. Ce système réglable permet de stocker de très gros objets sur les rayonnages ouverts et les petits objets dans les tiroirs voisins; il convient à une large gamme d'objets.

La figure 8 montre un système de tiroirs en bois peu profonds et ouverts. Les supports verticaux sont faits de plaques de contre-plaqué épaisses de 2 cm et de 1,20 m × 2,40 m. Ces plaques sont reliées dans le bas et au sommet par des étrésillons de bois ou de métal. Des lamelles de bois de 2,5 cm × 2,5 cm sont fixées sur le contre-plaqué à des intervalles d'environ 0,6 cm; elles jouent le rôle de glissières pour les tiroirs. Le fond des tiroirs est en masonite trempée de 0,3 cm; l'avant, l'arrière et les côtés, hauts de 5 cm, sont en bois massif. Le fond de chaque tiroir dépasse les côtés d'environ 2,5 cm pour coulisser dans les glissières. L'unité est ouverte à l'arrière et à l'avant, de sorte que le tiroir peut être manœuvré d'un côté comme de l'autre. Les objets de plus de 5 cm de haut peuvent être stockés dans des tiroirs qu'on placera sur le haut de l'unité.

C'est un système simple, d'une construction peu coûteuse, bien adapté au stockage de nombreux objets, notamment les gravures et les dessins non encadrés ou encadrés, les tissus plats, etc. Il présente cependant l'inconvénient de ne pas être étanche à l'air, de sorte qu'il faudra protéger certains objets séparément.

La figure 9 illustre un système à tiroirs plats. C'est un système standard fabriqué en usine, mais on peut construire des tiroirs de bois étroits sur mesure. Il consiste en tiroirs peu profonds de 60 à 120 cm de large et de 46 cm à 1 m de profondeur. Leur hauteur hors-tout est d'environ 7,5 cm, la profondeur intérieure de rangement étant de 5 cm. Des unités d'environ 76 cm de haut, composées de dix tiroirs, ont leur propre surface de travail sur le dessus. Les systèmes manufacturés ont un chariot spécial pour les tiroirs, qui permet de tirer le tiroir presque à fond, ce qui a l'avantage de donner accès à tout son contenu. Les systèmes en bois qui ne sont pas munis de ce dispositif sont moins pratiques, car les tiroirs ne peuvent être tirés qu'à moitié, si bien que l'accès à certains objets est plus difficile. Les dimensions des objets à stocker seront soigneusement étudiées, puisqu'elles détermineront les dimensions des tiroirs. On pourra diviser les grands tiroirs en deux parties ou plus pour le rangement de petits objets plats. Pour plus d'efficacité, il est possible de superposer ces unités; dans ce cas, on devra se servir d'échelles pour avoir accès aux tiroirs du haut, ce qui augmente les risques de bris ou de salissures en cas de chute d'un objet.

Ce système convient notamment pour les gravures et dessins non encadrés, les petits tissus plats, les tissus encadrés et les broderies sur canevas.

En revanche, il ne convient pas pour les pastels, car le genre de mouvement auquel ceux-ci seraient soumis les endommagerait très sérieusement. Les pastels doivent être mis en position verticale fixe de façon à pouvoir être examinés sur place.

La figure 10 montre une armoire de rangement conçue pour des cassettes à films et autres petits objets. Elle contient des tiroirs peu profonds à compartiments; elle peut être en acier et fabriquée en usine, ou en bois et de fabrication artisanale à la demande. Les éléments formant les compartiments sont en bois ou en matière plastique; ce système est conçu pour le rangement de petits objets tels que bijoux, pièces de monnaie, etc. On peut aussi placer dans les tiroirs des boîtes plates en matière plastique contenant les objets et divisées elles-mêmes en compartiments. L'avantage de cette méthode est qu'au lieu d'avoir à déplacer chaque objet individuellement, on peut en retirer

un certain nombre à la fois. En outre, on peut munir les tiroirs d'une serrure; d'où un renforcement de la sécurité pour de petits objets de grande valeur ou faciles à égarer.

La figure 11 montre deux types d'armoires à tiroirs. L'armoire du haut est munie de portes. Sa hauteur varie de 75 à 90 cm, de sorte que l'on peut se servir au-dessus de l'armoire pour examiner les objets qui y sont rangés. Pratique pour un travail de recherche, ce système de stockage n'est pas économique du point de vue de l'espace, puisque la hauteur au-dessus des 90 cm reste inutilisée; il peut néanmoins se justifier en cas de recherche nécessitant un accès fréquent aux objets rangés dans les armoires. On peut superposer jusqu'à trois de ces unités, mais on perd alors la surface de travail et l'on ne peut accéder aux tiroirs supérieurs qu'à l'aide d'une échelle.

Le croquis du bas montre un système identique, à la différence que les armoires ont une hauteur double et sont formées de panneaux mobiles. En utilisant ceux-ci en guise de portes, on peut fermer hermétiquement l'armoire et soumettre l'intérieur à une fumigation permanente sans que des vapeurs s'en échappent. Ce système de stockage est particulièrement indiqué pour les objets ou spécimens particulièrement exposés aux insectes.

Les deux systèmes peuvent être fabriqués en une grande variété de matériaux. Si l'on prévoit d'utiliser le haut de l'armoire pour un travail de recherche, la surface supérieure devra être adaptée au type de recherche concerné. Les tiroirs ouverts glissant sur des coulisseaux métalliques fixés aux côtés des armoires pourront être en bois ou en métal; le métal est préférable si les tiroirs sont destinés à recevoir des objets lourds.

Il existe de nombreux systèmes à tiroirs intérieurs analogues à ceux qu'illustrent les deux croquis. Leurs dimensions varient en fonction des objets qui y seront déposés. Beaucoup sont en acier, ce qui élimine les déformations auxquelles le bois est sujet en cas de changements hygrométriques. Ces armoires d'acier sont en général assez robustes pour permettre une superposition en double, même lorsqu'elles sont chargées d'objets lourds. Les portes se ferment sur un joint en mousse de polyuréthane qui assure l'étanchéité aux poussières. Les tiroirs sont en général peu profonds; lorsque les objets à stocker dépassent le haut d'un tiroir, la pratique courante est de retirer le tiroir supérieur pour dégager un espace suffisant. Les systèmes manufacturés avec doubles portes (voir croquis du haut) ont une hauteur qui varie entre 90 cm et 2 m et font 1 m de large sur 60 cm de profondeur. Une unité de 2 m de haut peut contenir vingt-quatre tiroirs. Il est possible de fabriquer à la demande des unités semblables en bois, mais leur étanchéité sera sans doute moins bonne, ce qui est à prendre en considération pour l'emmagasinage de certains types de collection.

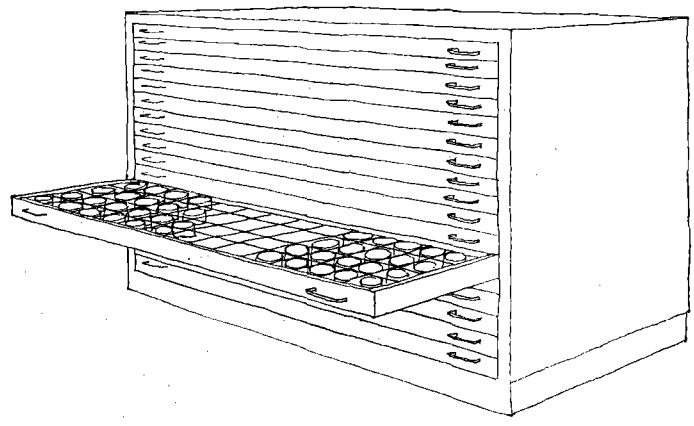


FIG. 10. Armoire de rangement pour cassettes à films ou autres petits objets.

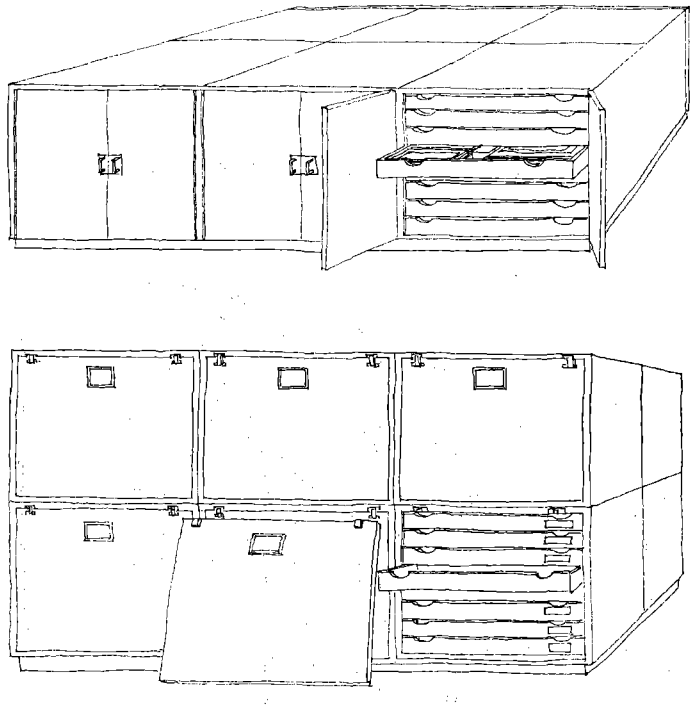


FIG. 11. Tiroirs à l'intérieur d'une armoire.

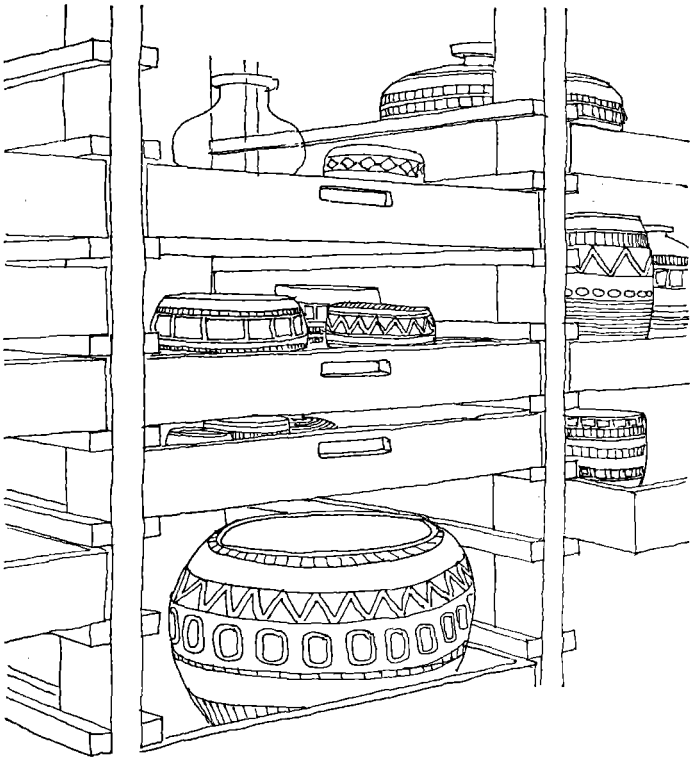


FIG. 12. Système à tiroirs ouverts réglables.

FIG. 13. Penderies pour costumes au-dessus d'unités de tiroirs.

Ces unités de stockage sont indiquées pour un grand nombre d'objets : peaux, petits spécimens animaux, spécimens entomologiques, géologiques et paléontologiques, poteries, gravures, dessins, tissus pliés, petites pièces de tissu encadrées, etc.

La figure 12 montre un système à tiroirs ouverts réglables en bois. Des coulisseaux de bois, espacés régulièrement à partir du sol jusqu'à 2 mètres environ de hauteur, sont fixés aux montants verticaux d'un cadre de bois. Les tiroirs glissent sur ces coulisseaux. Le fond des tiroirs peut être fait de contre-plaqué ou de masonite dont l'épaisseur sera fonction du poids des objets emmagasinés et des dimensions du tiroir. Les dimensions du système peuvent varier largement selon la nature des objets auxquels il est destiné. Les tiroirs étant en bois et coulissant sur des glissières de bois, les petits tiroirs sont plus maniables, surtout quand on y range des objets lourds. La largeur et la profondeur des tiroirs peuvent varier de 60 cm à 1 m; leur hauteur va de 8 à 13 cm selon le modèle.

On assure à ce système une certaine souplesse en retirant le tiroir qui gênerait le rangement d'objets assez hauts. Si des objets fragiles sont placés dans le même tiroir, il faut prévoir des compartiments qui les empêcheront de se heurter les uns aux autres. Le système étant ouvert, on couvrira les objets particulièrement sensibles aux poussières, à moins que la réserve ne soit munie d'un dispositif de filtration efficace. Ce système très souple et économique peut être fabriqué par le personnel du musée.

La figure 13 montre un système de stockage de costumes composé d'une armoire où les costumes sont suspendus au-dessus d'une unité de quatre tiroirs destinés aux costumes pliés et aux accessoires. La partie réservée aux costumes suspendus a 1,50 m de long, 75 cm de profondeur et 2 m de haut. Du fait de sa robustesse, de sa stabilité et de sa rigidité, l'acier convient bien à cette partie du système. Il faudra, en construisant ces armoires, éviter soigneusement toute arête coupante qui pourrait déchirer les costumes. Les stores vénitiens placés devant la partie supérieure de l'unité protégeront les vêtements contre les poussières tout en permettant à l'air de circuler. Certains costumes doivent être suspendus à des cintres spéciaux pour éviter la formation de plis ou l'usure de diverses parties de l'étoffe. En raison de la hauteur de l'unité, on enlève les costumes à l'aide d'une perche à tête fourchue que l'on glisse sous le crochet du cintre. Pour retirer les costumes à la main, on devra utiliser une échelle roulante. On peut également employer des échelles roulantes spéciales pour travailler sur les costumes tout en les laissant suspendus. Les tiroirs de bois placés dans le bas ont 15 cm de haut, 75 cm de profondeur et 1,5 m de long; ces dimensions sont les plus appropriées au rangement de costumes plats. Le fait de pouvoir ranger les accessoires immédiatement au-dessous des costumes facilite beau-

coup le travail du chercheur. Les deux parties de cet ensemble doivent être recouvertes à l'intérieur et à l'extérieur d'une peinture plastique inerte ou de lamelles de plastique pour protéger les costumes des substances acides, de la rouille, etc.

La figure 14 montre un système de penderie à deux unités superposées et à unités de tiroirs également superposées. On voit à gauche sur le croquis une double penderie, et à droite trois unités de tiroirs superposées, dont chacune comporte quatre tiroirs. Chaque unité de penderie a 1,50 m de haut, 75 cm de profondeur et 1,50 m de longueur. Bien que cette hauteur soit insuffisante pour les costumes très longs, elle convient aux vêtements d'enfants et à d'autres costumes courts. On peut construire les unités en acier recouvert d'une peinture spéciale pour protéger les costumes contre les substances acides, la rouille, etc.

Les tiroirs de bois doivent être recouverts à l'intérieur et à l'extérieur d'une peinture plastique inerte ou de lamelles de plastique; ils sont superposés de façon à former des unités à douze tiroirs. On peut y ranger des accessoires de costumes ainsi que des costumes et étoffes pliés. S'agissant de costumes ou d'étoffes pliés, on place entre les plis des feuilles de papier de soie sans acide, pour empêcher que le tissu ne soit définitivement froissé.

La combinaison de ces deux unités montre l'avantage d'une planification modulaire. Les mêmes types d'unités de stockage que ceux de la figure 13 sont combinés dans une disposition différente pour s'adapter aux besoins de la collection. Cette utilisation d'éléments modulaires visant à accroître la flexibilité du mode de stockage peut s'appliquer à bien d'autres systèmes. Tous ces systèmes sont fabriqués en usine et vendus dans le commerce, mais le personnel du musée peut les reproduire entièrement avec du bois. Dans ce cas, il faut veiller à la bonne finition du bois afin de protéger les costumes des dommages physiques causés par frottement ou des vapeurs chimiques dégagées par le bois.

La figure 15 montre un système de stockage pour costumes, combinant armoires et unités de tiroirs. La partie supérieure du système est une armoire à portes, avec rayons réglables pour le rangement de chapeaux et accessoires vestimentaires. Les chapeaux sont placés sur des formes en matière plastique pour être plus visibles. Comme le montre le croquis, les portes se replient sur elles-mêmes, libérant ainsi totalement le passage. On utilisera les tiroirs placés dans le bas de l'unité pour y ranger des chaussures et autres accessoires. On peut mettre les petits accessoires tels que bijoux, parures pour la chevelure, etc. dans des plateaux spéciaux en plastique qui seront superposés dans les tiroirs. Ces unités peuvent être en bois et recouvertes de plastique inerte pour protéger costumes et accessoires.

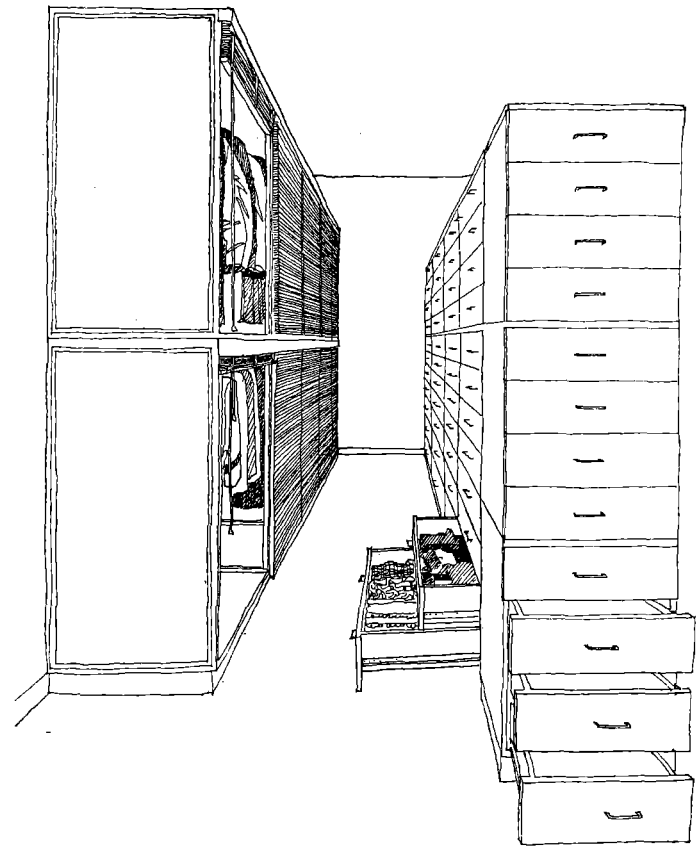


FIG. 14. Système à double penderie superposée et à unités de tiroirs superposées.

FIG. 15. Système de stockage pour costumes, combinant armoires et unités de tiroirs.

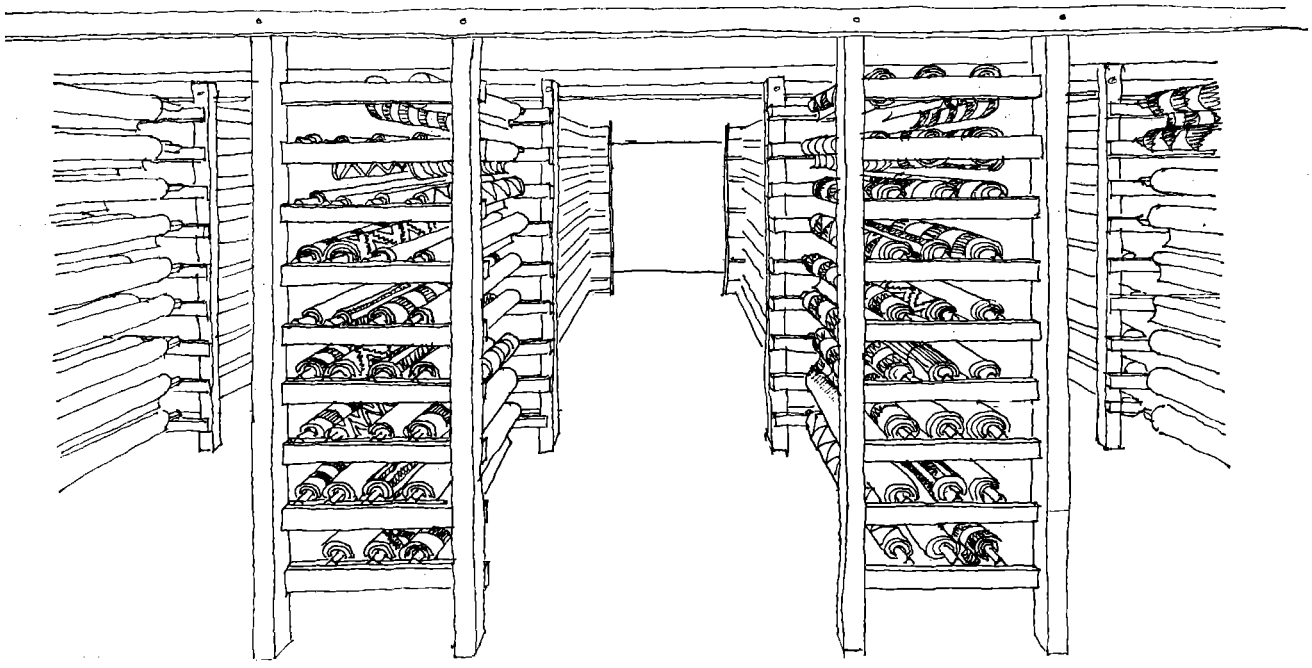


FIG. 16. Système de stockage fixe sur rouleaux pour matières textiles.

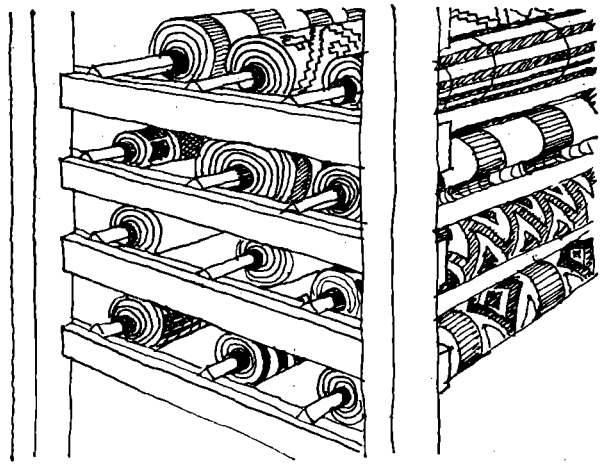
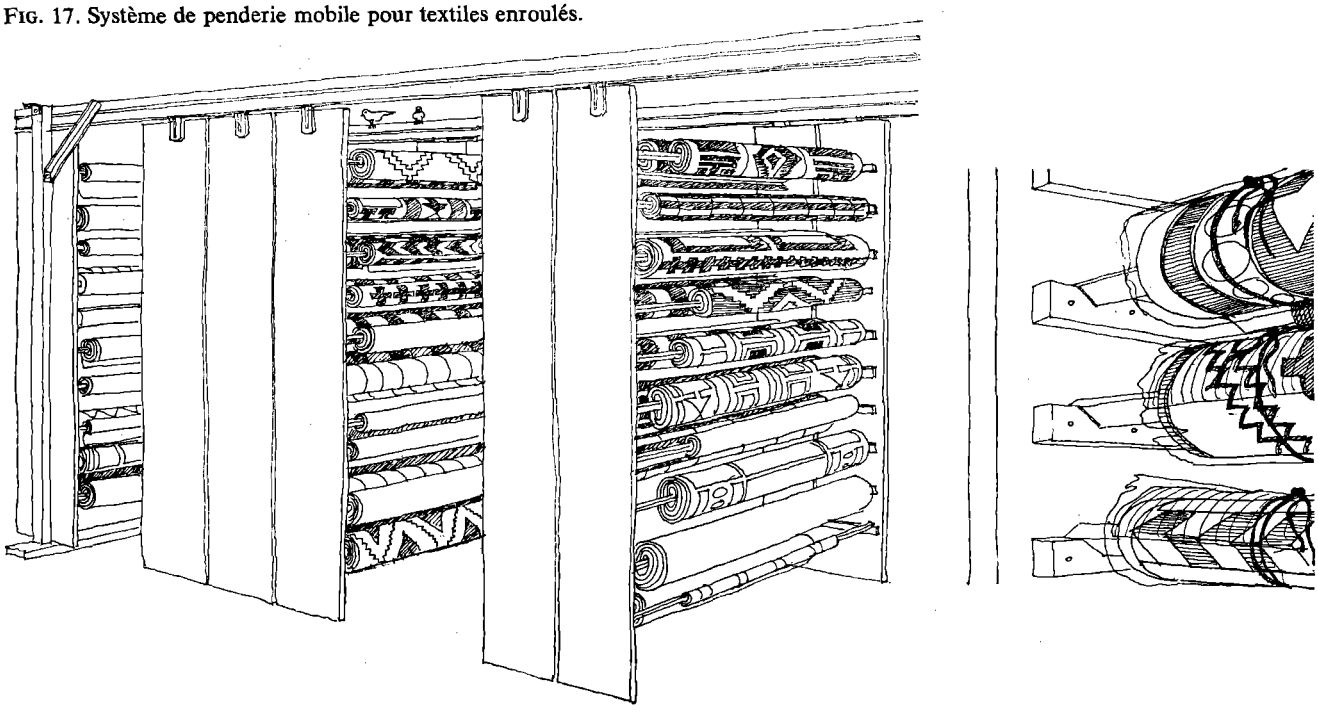


FIG. 17. Système de penderie mobile pour textiles enroulés.



La figure 16 montre un système de stockage fixe pour petits tapis ou étoffes diverses; il consiste en perches de bois suspendues horizontalement à l'intérieur d'une armature en bois. Les perches peuvent être rondes ou carrées. Les étoffes sont enroulées autour de tubes en carton recouverts de papier sans acide, à l'intérieur desquels on glisse les perches. Les perches carrées sont en général moins coûteuses que les rondes et, puisque les tapis ou tissus sont enroulés autour des tubes de carton, on peut faire l'économie de perches rondes; ces dernières ont en outre l'inconvénient de mal s'emboîter dans leur logement. Du fait que les extrémités des perches supportent tout le poids du rouleau, le tapis ou l'étoffe est protégé de toute pression. Du point de vue de la conservation, ce système est préférable à celui qui consiste à placer les tissus roulés sur des étagères ou dans des filets qui entrent en contact avec le matériau lui-même. Les pièces roulées sont recouvertes d'une housse de plastique et légèrement attachées pour les protéger des poussières. Les couvre-lits, les tapisseries et les objets analogues ainsi que certains types de costumes se prêtent bien à ce système de stockage.

La figure 17 montre un système de penderie mobile pour textiles enroulés. Ces unités de stockage sont suspendues à des rails fixés au plafond ou incorporés à une armature libre. Le choix entre ces deux types de support pour les rails dépend, d'une part, de la construction du plafond de la réserve et, d'autre part, du degré de mobilité recherché pour l'ensemble du système. Les objets suspendus étant parfois très lourds, il faudra vérifier la structure du plafond avant d'y fixer les unités. Le système à armature libre a l'avantage de pouvoir être transporté, au besoin, dans une autre partie du musée.

La longueur des unités qui coulissent sur les rails sera déterminée par la dimension des étoffes et l'on pourra mettre bout à bout plusieurs unités de différentes longueurs pour n'en former qu'une seule. Pour avoir accès à une rangée d'étoffes, on fera glisser les unités voisines sur leur rail. Comme il n'y a pas de rail inférieur, les unités auront tendance à se balancer et à se heurter quand on les déplacera. Toutefois, en raison de la nature des textiles rangés dans ces unités, et du fait que les étoffes roulées ne frotteront pas les unes contre les autres, les risques de détérioration seront probablement minimes. Comme il sera impossible, cependant, de le vérifier, on fera bien de déplacer les unités avec précaution, afin d'éviter les secousses inutiles.

Chaque pièce d'étoffe est enroulée sur des tubes de carton recouverts de papier sans acide. Les tubes sont glissés sur des perches de bois, et les étoffes recouvertes de housses de plastique et attachées sans serrer. Du fait que les extrémités des perches supportent tout le poids du rouleau, l'étoffe ne subit aucun écrasement. Du point de vue de la conservation, comme dans le cas précédent, ce système est préférable à celui qui consiste à placer les tissus roulés sur des étagères ou dans des filets qui entrent en contact avec le matériau lui-même.

La figure 18 montre un système de stockage dans des armoires pour textiles roulés de petites dimensions. Les textiles, enroulés sur des perches carrées en bois, sont placés sur des cadres en bois. Chaque cadre peut contenir de quatre à six rouleaux maintenus en place par de grands crampons. Les cadres, qui fonctionnent comme des tiroirs, glissent sur des coulisseaux métalliques. Chaque armoire peut contenir jusqu'à six cadres. Les étoffes ne sont pas enroulées directement sur les perches. On les enroule d'abord sur des tubes de carton recouverts de papier sans acide, puis on enfile les tubes sur les perches. On glisse les rouleaux dans des housses de plastique et l'on attache sans serrer.

L'espace qu'exige ce système est nettement inférieur à celui qui serait nécessaire pour des textiles enroulés placés sur des rayons. En outre, les textiles enroulés sont suspendus séparément, ce qui évite les plis, inévitables avec un système à rayonnage. Les étoffes étant rangées dans des armoires, elles ne sont pas exposées à la lumière : c'est un avantage supplémentaire du point de vue de la conservation. Enfin, on peut procéder à des fumigations périodiques à l'intérieur de l'armoire toutes portes fermées, ce qui assure une protection maximale contre les insectes.

La figure 19 montre un système de stockage mobile pour textiles plats. Les textiles sont drapés sur des barres horizontales reliées à des cadres qui sont suspendus à des rails fixés au plafond. Les doubles barres horizontales permettent de suspendre deux textiles sur chaque cadre. L'espacement vertical entre les deux barres sera calculé en fonction des dimensions des matériaux de la collection. Pour retirer ou examiner les pièces, on fera coulisser les différentes unités jusque dans l'espace des chemins de circulation. Un espacement de 15 cm entre les rails suffit aux étoffes légères, mais il faut prévoir environ 20 cm pour les étoffes lourdes ou épaisses. Il faut laisser environ 60 cm entre le plancher et le bas des étoffes pour assurer la libre circulation de l'air. Un espace suffisant sera prévu au centre de la pièce pour pouvoir extraire les glissières de leur position de rangement et permettre l'examen des pièces. Avant de pendre les textiles, on recouvrira les barres avec du papier sans acide, afin de les protéger. La partie supérieure des textiles drapés sera recouverte d'une petite pièce de tissu, pour empêcher la poussière de se déposer.

La figure 20 montre un système de penderie mobile pour rideaux. Les rideaux sont suspendus par des crochets spéciaux à des cadres que l'on peut élever (position de rangement) ou abaisser (position d'accès). Quand les rideaux sont en position haute, les cordons de tirage sont attachés à des crochets. Les cadres sont suspendus à des rails fixés au plafond, de sorte que l'on peut tirer

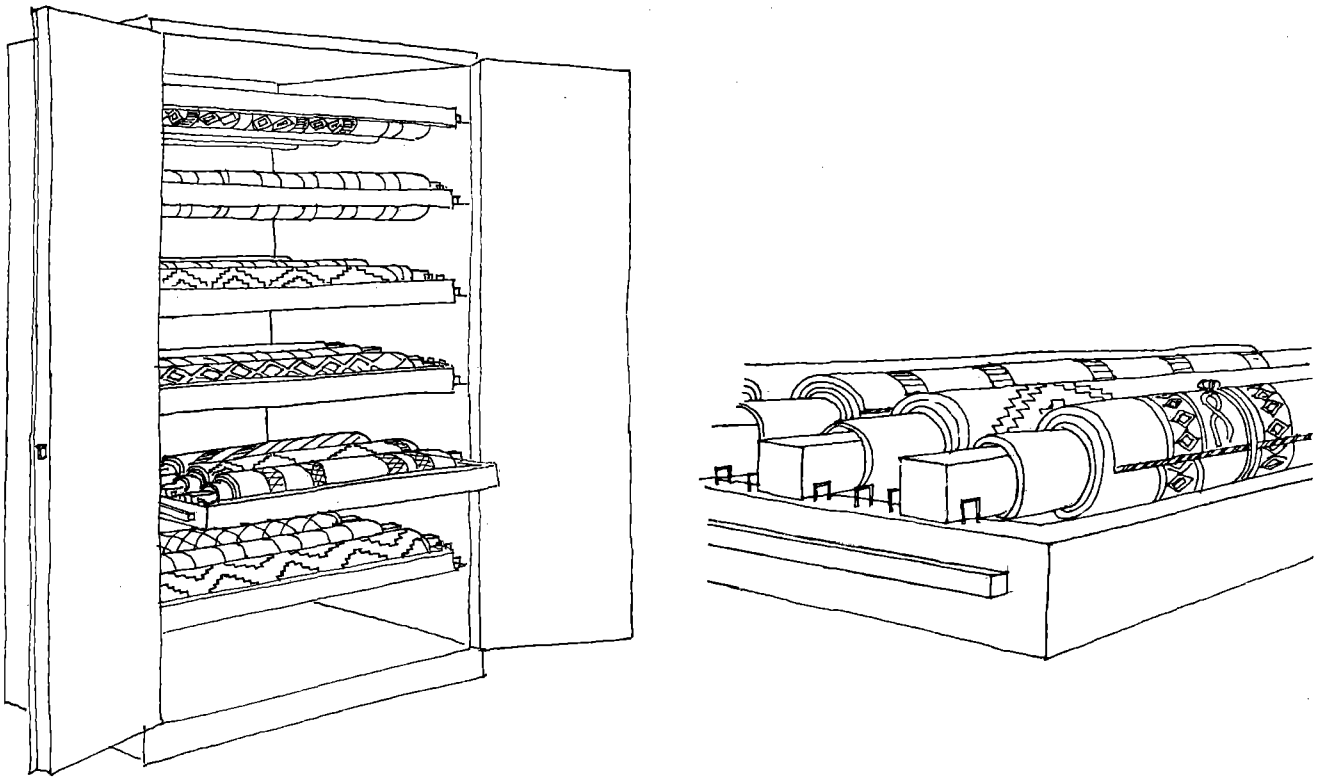
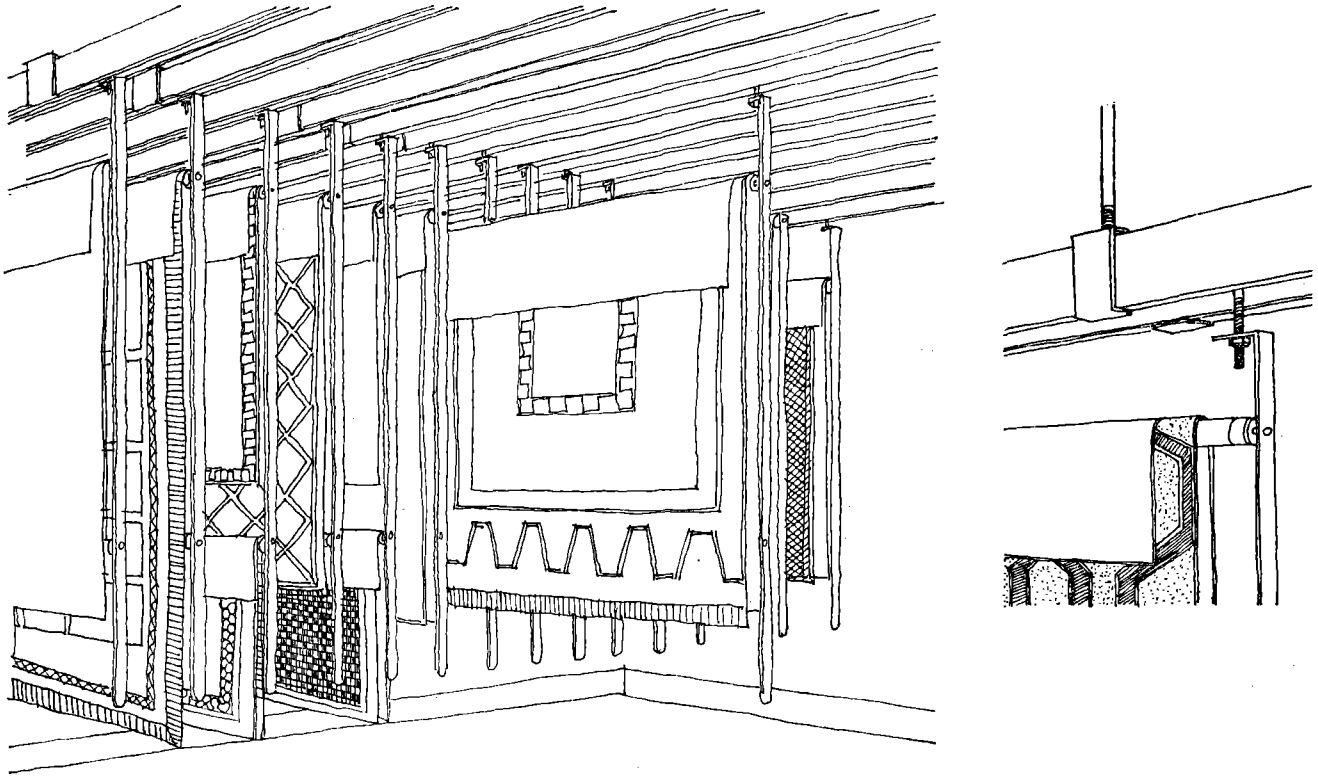


FIG. 18. Système de stockage dans des armoires pour textiles roulés.

FIG. 19. Penderie mobile pour textiles plats.



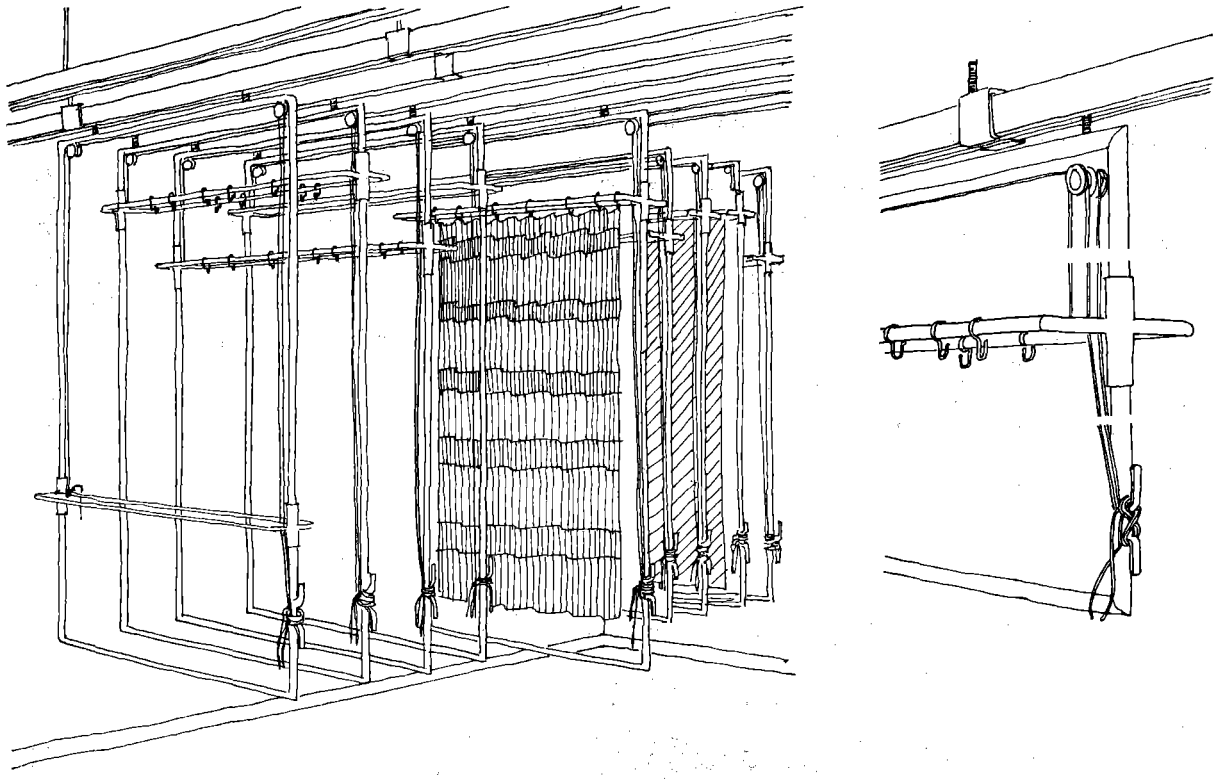


FIG. 20. Penderie mobile pour rideaux.

toute l'armature jusqu'au centre de la pièce pour accéder aux rideaux ou les examiner. L'espacement entre les rails varie de 30 à 36 cm pour les rideaux légers. Pour les pièces épaisses, avec doublures en gros tissu épais, plis creux et froncés, il est préférable de prévoir un espacement de 45 à 60 cm. Les rideaux étant suspendus verticalement, il n'y a lieu de craindre ni froissement ni éraflure. Avant d'être rangés, les rideaux sont garnis d'une ou deux épaisseurs de doublures. Les étoffes anciennes sont cousues à grands points aux doublures intermédiaires, à intervalles de 20 cm, sur toute leur surface, la fatigue de la suspension étant ainsi supportée par la doublure. On étend sur le sol une étoffe propre afin de protéger le rideau lorsqu'il est descendu pour être ôté de la réserve.

La figure 21 montre un système de penderie mobile pour grands tapis. Ce système se compose de chaînes suspendues à des rails fixés au plafond ou à une armature indépendante. La structure du bâtiment et l'éventualité d'un transfert de la collection de tapis de la réserve à un autre secteur du musée dicteront le choix du système de suspension. Les tapis, enroulés autour de lourds goujons de bois ou de tuyaux métalliques, sont suspendus à des chaînes au moyen de crochets en S. Goujons et tuyaux auront été enfilés au préalable dans des tubes en carton, eux-mêmes enveloppés dans du papier sans acide. Après enroulage, les tapis sont attachés sans serrer. On peut suspendre plusieurs tapis à une seule paire de chaînes. Pour avoir accès à un tapis particulier, on fera coulisser les chaînes sur leurs rails. On laissera au centre de la pièce assez d'espace pour permettre l'examen ou l'enlèvement des tapis tirés de leur position de rangement. On veillera à ce que les rails et le système de support soient suffisamment robustes et les chaînes assez solides pour soutenir le poids considérable de plusieurs tapis. Il faudra prévoir dans les réserves un espace suffisant pour l'enroulement des tapis sur les tubes.

La figure 22 montre des panneaux en treillis métallique suspendus à des rails fixés au plafond ou à une armature indépendante. Ces panneaux coulissent également dans des glissières fixées au plancher, ce qui les empêche de se balancer quand on les tire pour examiner les objets qui y sont suspendus à l'aide de simples crochets. Le mieux est d'avoir des panneaux montés sur glissières de chaque côté de la pièce, de manière à laisser un espace commun libre au centre pour l'examen des objets. S'il n'y a de panneaux que d'un seul côté, l'espace nécessaire pour voir les objets est tout aussi important qu'avec des panneaux des deux côtés. L'espacement entre les panneaux variera en fonction du type d'objet à y accrocher; il sera très grand lorsqu'il s'agira de grands tableaux, beaucoup plus réduit pour les dessins, gravures ou tableaux de format normal.

Les panneaux ont des dimensions extrêmement variables. S'ils sont très hauts, il faudra des échelles pour atteindre les tableaux ou autres objets accrochés dans la partie supérieure. L'emploi d'échelles représente un risque certain pour la conservation des peintures. Dans les aires basses de plafond, on utilisera des panneaux de dimensions réduites.

La figure 23 montre un système à glissières

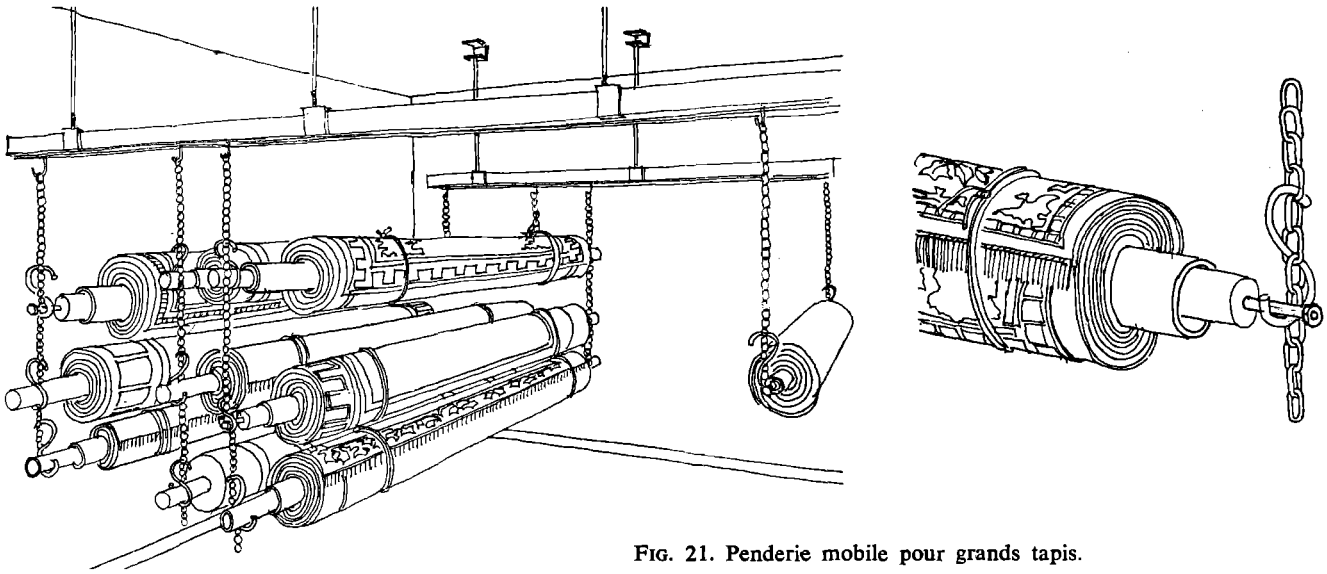


FIG. 21. Penderie mobile pour grands tapis.

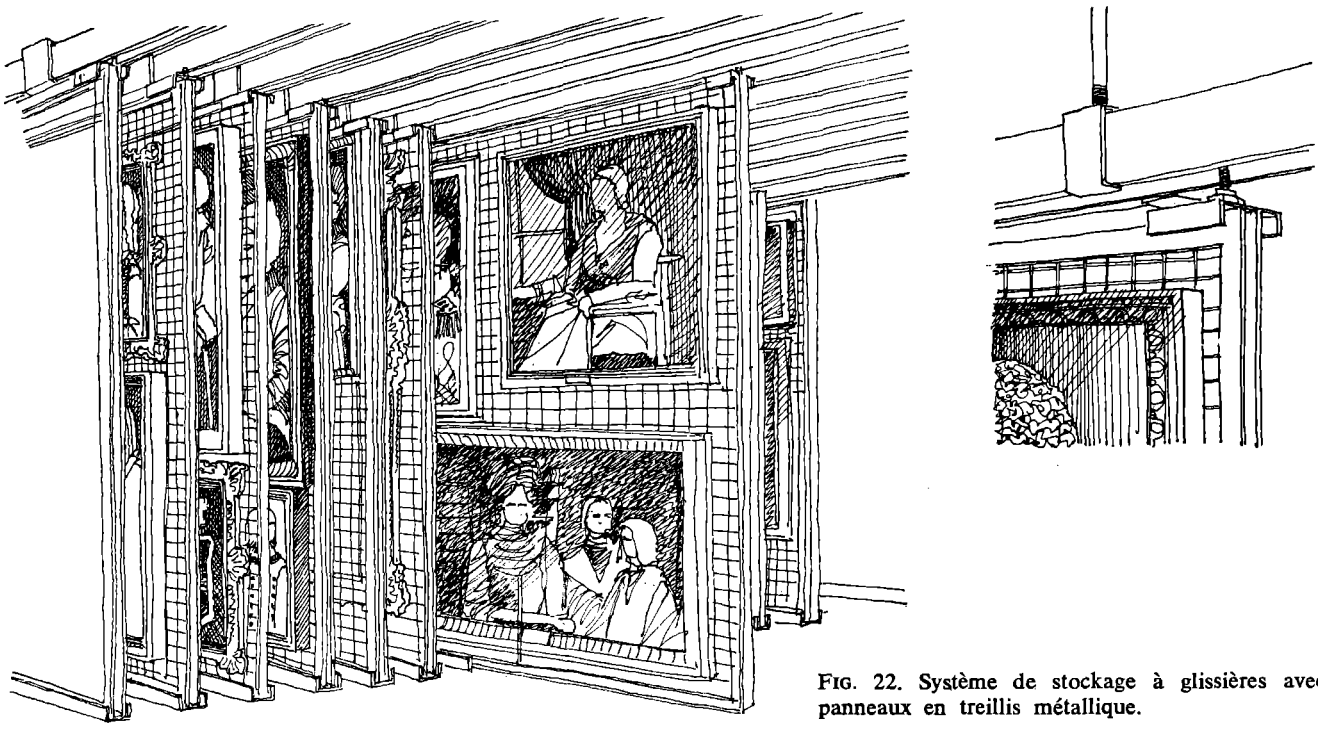


FIG. 22. Système de stockage à glissières avec panneaux en treillis métallique.

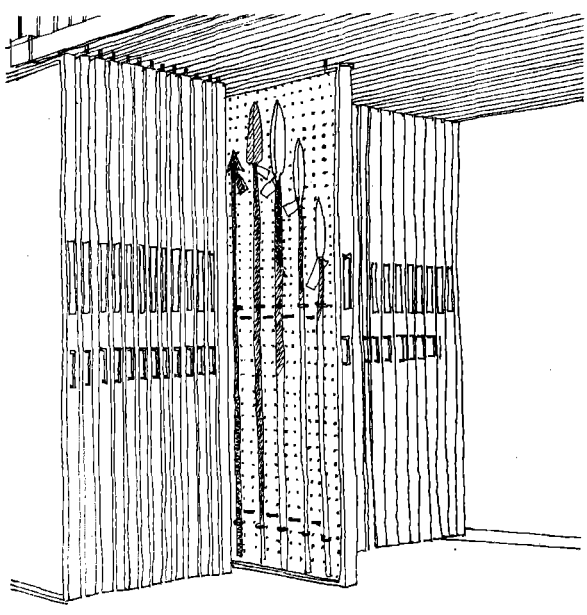


FIG. 23. Système de stockage à glissières avec panneaux à chevilles.

pour le stockage de flèches et de lances. Le panneau en treillis métallique du système classique illustré dans la figure 22 est remplacé par un panneau à chevilles. Les flèches et lances sont fixées au panneau à l'aide de cordelettes. Ce système est très compact et les panneaux s'emboîtent bien les uns dans les autres, ce qui assure une certaine protection contre les poussières.

La figure 24 montre un système coulissant pour le stockage d'objets volumineux, tels que des peaux d'animaux, qui pourraient en outre demander en permanence une légère fumigation pour prévenir l'infestation par les insectes. Un large panneau à l'extrémité des casiers peut être muni d'un joint permettant d'assurer l'étanchéité de l'unité quand elle est close. On peut fixer des crampons à la paroi antérieure de l'unité pour maintenir chacun des casiers solidement appliqué contre le devant de l'unité quand ils ne sont pas tirés de leur logement. Des barres sont fixées à l'intérieur de l'unité pour pendre des peaux d'animaux ou autres objets. Normalement, ce système est en bois. Les dimensions varieront en fonction des objets et de l'espace disponible. Les casiers, d'environ 30 cm de large, permettent le rangement des deux côtés.

On pourra loger d'autres matériaux dans un système analogue en modifiant l'aménagement intérieur. C'est ainsi qu'on pourra remplacer le panneau vertical et les barres horizontales auxquelles on suspend les peaux (voir croquis) par des plateaux horizontaux d'environ 30 cm de large et espacés verticalement d'environ 30 cm. Ces plateaux pourront contenir des objets nécessitant un stockage hermétique dans un système à glissières.

La figure 25 montre un système de stockage visible à glissières pour costumes et textiles. Il est souvent souhaitable d'avoir un système permettant aux visiteurs de voir les objets, mais ceux-ci demandent à être protégés. Par ailleurs, un système compact est le seul qui permettra d'économiser l'espace. Dans l'unité que l'on voit ici, les costumes ou textiles sont suspendus dans un cadre et protégés sur les deux faces par un panneau de verre. Le container met donc les objets à l'abri des poussières. Quand l'unité est fermée, costumes et textiles sont rangés dans un système compact, à l'abri de la lumière. Si un visiteur désire voir une étoffe ou un costume particulier, on extrait l'unité du système et il peut l'examiner des deux côtés. En général, pour voir les deux côtés d'un costume ou d'une étoffe, il faut une unité indépendante, ou à un seul côté avec un miroir dans le fond. Ces deux dispositifs exigent beaucoup plus d'espace que le système illustré par la figure 25. Ce dernier peut servir au rangement d'une grande variété d'autres objets : broderies, cartes géographiques, photographies, dessins, etc.

La figure 26 montre une variante du système coulissant de stockage visible illustré dans la figure 25. Les casiers ont des dimensions variant de 50 cm × 50 cm à 75 cm × 75 cm. Chaque

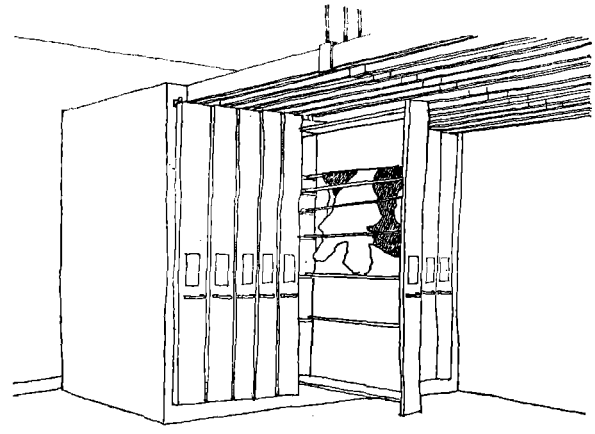


FIG. 24. Système de stockage clos coulissant.

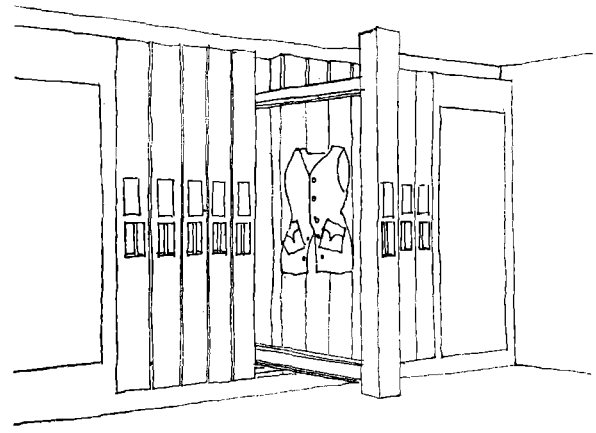


FIG. 25. Système de stockage visible à glissières pour costumes et textiles.

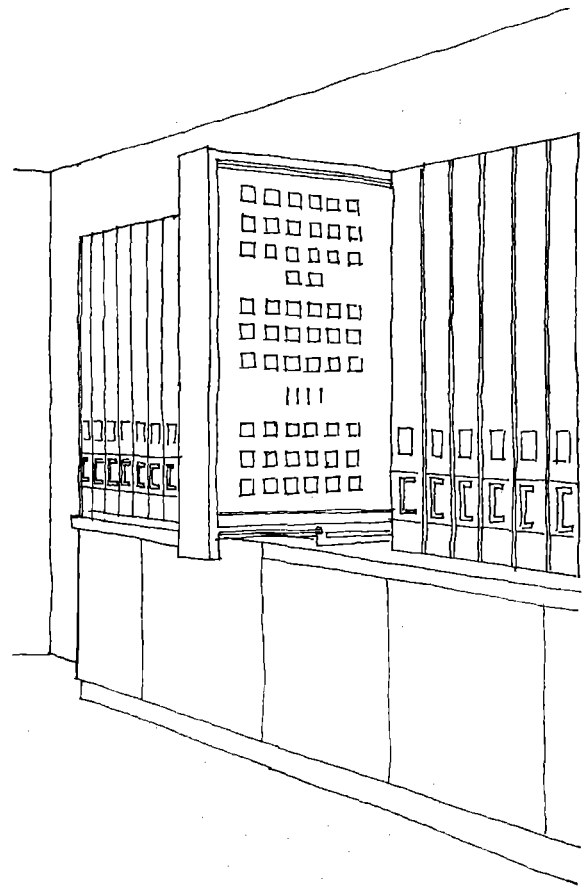


FIG. 26. Système de stockage visible à glissières pour timbres-poste et manuscrits.

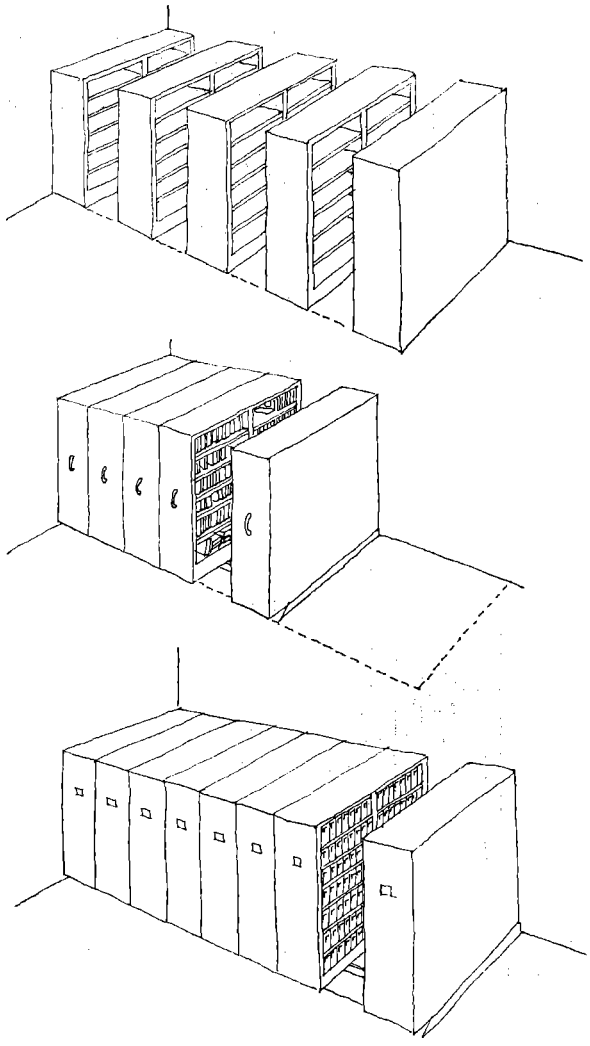


FIG. 27. Utilisation de l'espace. Comparaison entre le système de stockage fixe et le système mobile de stockage dense.

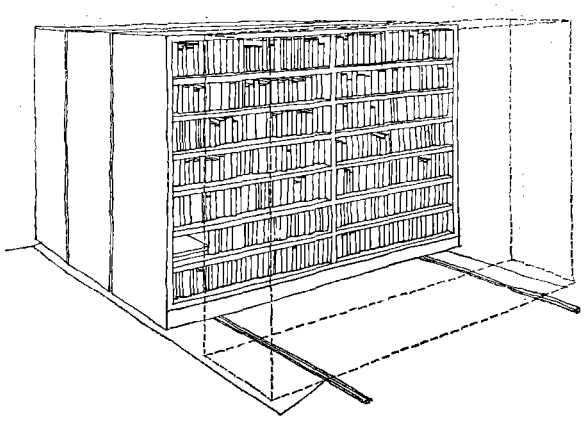


FIG. 28. Unités mobiles de stockage dense pour livres et manuscrits.

case a environ 5 cm de largeur, ce qui permet de loger un grand nombre de casiers dans un secteur donné. On peut ainsi y ranger des objets comme des timbres-poste, tout en permettant aux visiteurs de les examiner. Une plaque de verre recouvre les timbres et les protège pendant leur temps d'exposition. La possibilité de fermer les casiers en dehors des heures de visite permet de ne pas trop les exposer à la lumière.

Les trois croquis de la figure 27 permettent de comparer, du point de vue de l'utilisation de l'espace, le système de stockage fixe de type traditionnel et le système de stockage mobile dense. Le croquis du haut montre un système de stockage classique avec quatre passages latéraux entre cinq unités de stockage. Le croquis du milieu montre que la disposition des cinq mêmes unités dans un système mobile dense économise 40 % de l'espace du secteur parce qu'un seul passage d'accès est ouvert à un moment quelconque. Le croquis du bas montre que l'utilisation du système de stockage mobile dense permet d'accroître de 50 % la capacité de stockage, sur une même surface de plancher, par rapport à un système fixe de type classique. On peut, d'une façon très générale, comparer ce système à une penderie à vêtements. Les vêtements placés sur leurs cintres sont serrés les uns contre les autres, mais il suffit de les écarter pour avoir l'espace nécessaire pour y accéder et les enlever.

L'élément essentiel du système de stockage mobile dense est son chariot. Certains chariots sont encore en bois ou en acier, mais le duralumin est le meilleur matériau parce qu'il est très léger et ne rouille pas. Les chariots roulent sur des rails fixés au sol. On peut les manœuvrer à la main, mais certains sont équipés d'un moteur.

Les systèmes à fonctionnement manuel ont une largeur qui va de 2,4 à 3,7 m; leur capacité brute varie de 1,4 à 4,5 tonnes au maximum (de plus gros chariots seraient difficiles à manœuvrer à la main). Il faut exercer une force représentant un trois-centième du poids du système pour mettre en mouvement le chariot d'un système fabriqué en usine avec charge normale. Il suffit, par exemple, d'une poussée de 3 kg pour déplacer une unité d'une tonne. Ces systèmes, fabriqués en usine et vendus dans le commerce, ont en général un chariot en duralumin, qui réduit le poids, donne de la rigidité au système et diminue le nombre des rails nécessaires. Les systèmes manuels qui ne sont pas en vente dans le commerce et qui sont dotés de chariots en bois ou en masonite trempée sont en général moins faciles à manœuvrer. Il faudra donc limiter la dimension des chariots et le poids des objets qu'ils contiendront.

Si toutefois on utilise des chariots lourds et s'il est impossible de les équiper d'un moteur, il existe des appareils à manivelle destinés à faciliter la manœuvre. Mais ils ne sont pas d'une grande efficacité et il ne faut y recourir que si la demande d'accès est relativement rare.

Les systèmes manœuvrés électriquement sont fabriqués pour toute une variété d'usages dans des longueurs pouvant aller jusqu'à 18 m et avec des capacités de charge atteignant 27 tonnes par chariot. On peut adapter les chariots de ces systèmes au stockage de différents types d'objets. Un dispositif spécial permet de déplacer le chariot à la main en cas de panne de courant, et la plupart des systèmes sont munis d'une sécurité pour éviter qu'un passage ne se referme alors qu'une personne s'y trouve encore.

La charge de plancher moyenne requise pour le système de stockage mobile dense est d'environ 70 kg pour 0,95 m^2, mais elle peut s'élever jusqu'à 120-140 kg pour 0,95 m^2. Des problèmes pourront donc se poser quand on voudra installer un de ces systèmes dans un bâtiment existant. Si le bâtiment ne peut pas supporter une telle charge, on le renforcera au moyen de poutres supplémentaires, reliées au système de soutènement. Ces poutres devront être placées de façon à consolider les rails de roulement des chariots.

Bien que le coût d'un système mobile dense soit en général supérieur à celui d'un système classique, les économies réalisées en matière d'espace et de construction quand on fait les plans d'une nouvelle installation peuvent se révéler plusieurs fois supérieures au supplément de coût. L'économie d'espace doit être mise en balance avec l'accessibilité et la facilité de recherche des objets souhaitée et avec la conservation des objets logés dans le système. Bien que les collections soient à l'abri de la lumière et de la poussière lorsque les chariots sont fermés, les vibrations causées par le roulement de ces derniers représentent un facteur négatif. En revanche, on ne doit pas négliger le supplément de sécurité qui est assuré par ces systèmes du fait qu'on peut soit les verrouiller complètement, soit en verrouiller n'importe quelle partie.

Les figures 28 à 33 montrent des variantes du système courant de stockage mobile dense adaptées à différents usages.

La figure 28 montre un système mobile de stockage dense pour le rangement de livres et de manuscrits. Les chariots à manœuvre manuelle ont une longueur qui peut atteindre 4,6 m. Les chariots électriques ont de 4,6 m à 18 m de long. Quand les unités sont fermées, leur contenu est totalement à l'abri de la lumière et de la poussière.

La figure 29 montre un système mobile dense pour le stockage de films ou de vidéo-cassettes. Des rayonnages spéciaux analogues à ceux du système fixe de la figure 4 ont été aménagés à l'intérieur des chariots. Les systèmes fabriqués en usine et qui sont manœuvrés électriquement ont de très longs chariots. Si des chariots relativement plus courts conviennent mieux, le personnel du musée pourra construire lui-même des unités manœuvrées manuellement.

La figure 30 montre un système mobile dense

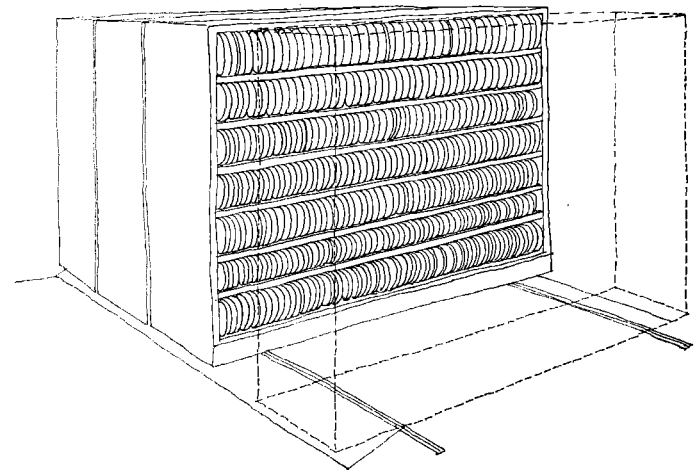


FIG. 29. Unités mobiles de stockage dense pour films ou vidéo-cassettes.

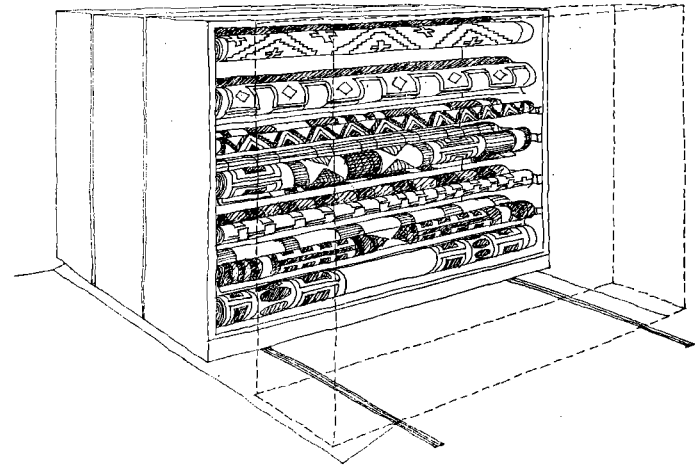


FIG. 30. Système mobile dense pour le stockage des textiles.

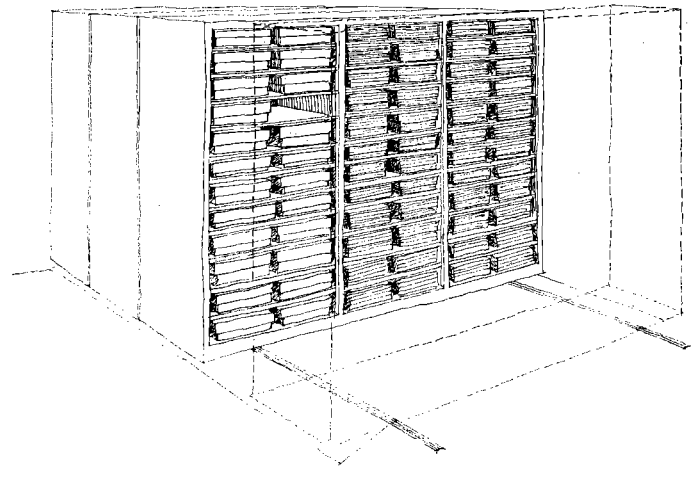


FIG. 31. Système mobile dense pour herbiers.

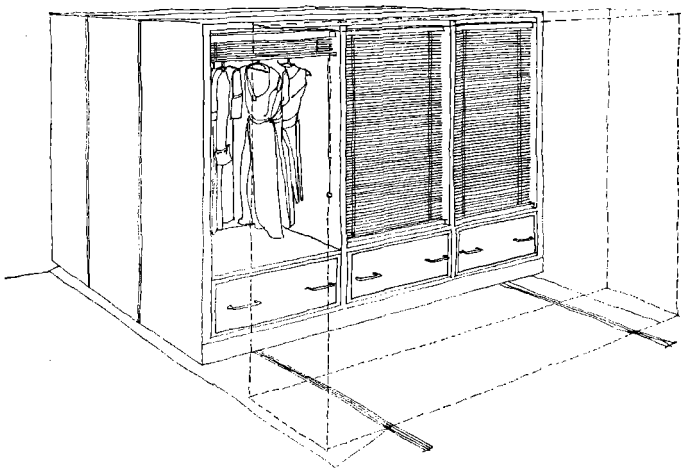


FIG. 32. Système mobile dense pour le stockage de costumes.

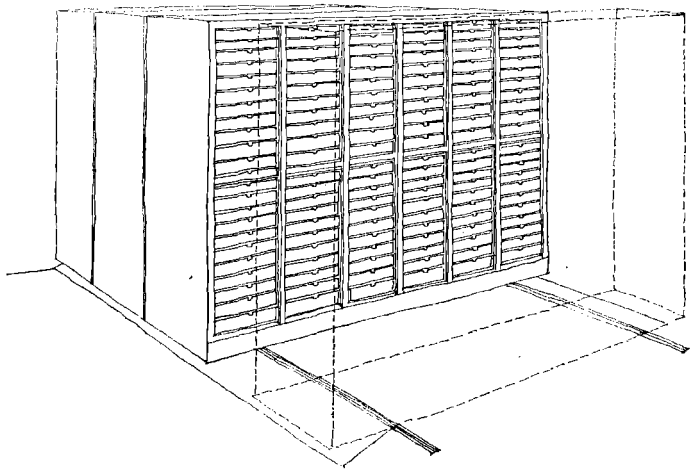


FIG. 33. Système mobile de stockage dense pour spécimens géologiques.

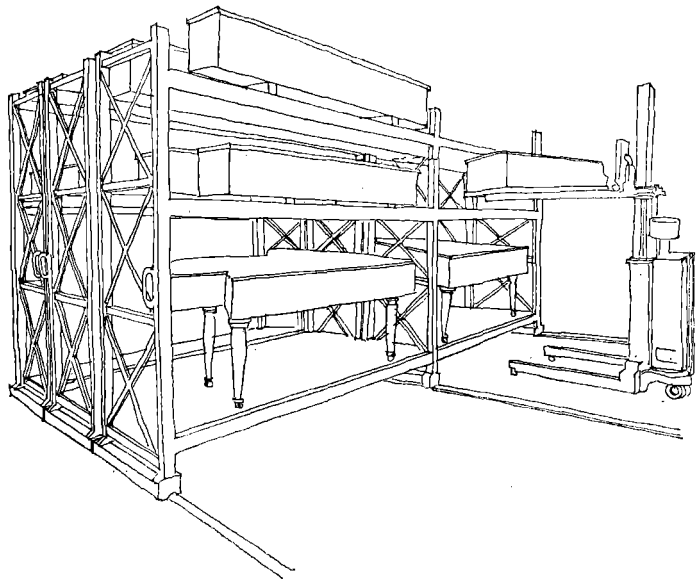


FIG. 34. Unités mobiles de stockage dense pour instruments de musique ou grosses pièces de mobilier.

pour le stockage de tapis et autres textiles. Les matériaux sont enroulés sur des tubes en carton recouverts de papier sans acide et enfilés sur des perches de bois fixées à l'intérieur des chariots. Des chariots courts en contre-plaqué roulent sur des rails montés sur le plancher. On peut manœuvrer ces unités à la main. Avec un système mécanique, on peut former de longues unités en mettant bout à bout de grands chariots en duralumin. La longueur des chariots doit s'adapter à celle des petits tapis et autres textiles. Il existe différents systèmes de fixation pour les perches à l'intérieur des chariots. Les figures 16, 17 et 18 illustrent diverses méthodes utilisées pour d'autres systèmes destinés à des textiles roulés. Outre les textiles roulés, ce système convient au stockage de certains types de costumes, de châles, etc.

La figure 31 montre un système mobile dense adapté au stockage d'herbiers. Le chariot contient un système horizontal de casiers convenant au stockage de spécimens botaniques. Chaque casier a environ 12 cm de haut sur 66 cm de large, ce qui donne un espace suffisant pour loger deux jeux de chemises en manille contenant des spécimens, ou, côte à côte, deux boîtes de spécimens de fruits ou de cactées. On peut glisser dans chaque chemise jusqu'à vingt feuilles de spécimens de 30 cm × 46 cm. Les chemises sont disposées de telle façon qu'un côté ouvert est exposé à la vue. Les feuilles de spécimens sont en papier carton sur lequel sont fixés les spécimens. Sur chaque feuille sont portées des informations descriptives telles que le lieu d'origine du spécimen, la couleur des fleurs, la hauteur de l'arbre, etc., et chaque feuille peut être examinée par le chercheur sans qu'il soit nécessaire de la retirer de son container. L'emploi universel d'un format standardisé pour les feuilles de spécimens facilite le stockage des spécimens empruntés. En raison de leur faible poids, on peut stocker les spécimens sur des rayons faits d'une seule plaque métallique, ce qui permet d'avoir le maximum de rayons par unité.

La figure 32 illustre un système de stockage de costumes dans des unités mobiles de stockage dense. Ces unités ont une hauteur de 2,2 m hors tout. L'espace réservé aux costumes a 1,1 m de large sur 1,8 m de haut. Dans le bas de l'unité, un tiroir à glissières de 30 cm peut loger un plateau de 10 cm pour accessoires. Les unités réservées aux costumes d'enfants ont 1,2 m de large sur 1,1 m de haut, ce qui permet de placer dans le bas trois tiroirs pour accessoires. En haut du chariot sont fixés des stores vénitiens qui sont descendus devant l'ouverture des penderies pour protéger les costumes de la lumière et des poussières. L'intérieur des unités est garni de vinyl de façon à éviter que les costumes n'entrent en contact direct avec le bois, l'acier ou toute autre matière de nature à rouiller, corroder, écailler, déchirer ou endommager les costumes d'une façon ou d'une autre. Dans les systèmes fabriqués en

usine, on peut assembler et manœuvrer électriquement plusieurs chariots. On peut aussi fabriquer des unités plus petites manœuvrées à la main.

Il est intéressant de comparer les systèmes fixes de stockage de costumes (voir figures 13 à 15) au présent système, adapté à des unités mobiles de stockage dense. Ils présentent tous beaucoup d'analogies; on voit comment on peut transformer de nombreux systèmes fixes en systèmes mobiles pour économiser l'espace. Avant de décider du type de système à adopter, il sera bon de réfléchir aux problèmes que risquent de créer les vibrations du système mobile et de tenir compte des besoins en matière d'accès et de recherche des objets.

La figure 33 montre un système mobile dense destiné à contenir des pierres ou des minerais. Les spécimens sont placés dans des tiroirs spécialement conçus, logés dans des chariots de 1,5 m de large. En raison de son poids et de la longueur des chariots, ce système doit fonctionner électriquement.

La figure 34 montre un système mobile renforcé manœuvré à la main pour grosses pièces de mobilier ou instruments de musique. Le système se compose de solides armatures d'acier avec plates-formes de bois, montées sur chariots mobiles. Chacune de ces unités glisse sur des rails fixés au plancher. Les dimensions des plates-formes et la distance verticale entre elles doivent être prévues en fonction du type d'objet. On peut placer sur leur plate-forme les meubles et instruments de musique pesants à l'aide d'un chariot élévateur. La manutention de ces grosses pièces doit être entourée des plus grandes précautions. L'avantage de ce système est de permettre le stockage de beaucoup de meubles volumineux dans un espace relativement réduit. Il faut prévoir un espace suffisant pour pouvoir déplacer les chariots afin d'avoir accès aux objets et pour manœuvrer le chariot élévateur. On s'assurera au préalable que la structure du bâtiment peut supporter la lourde charge au plancher résultant de ce type de stockage.

La figure 35 montre un système de stockage à compartiments, composé de montants verticaux en bois et de rayonnages en contre-plaqué et destiné à abriter des gravures, des dessins ou des peintures encadrés. Les ouvertures sont assez étroites, afin de réduire au minimum le nombre de pièces à loger dans chaque unité. En effet, les œuvres d'art risquent de frotter, soit l'une contre l'autre, soit contre l'armature du système lui-même, lorsqu'elles sont mises en place ou retirées de leur logement, et l'on réduit ce risque en ne plaçant qu'un petit nombre de pièces dans chaque case. Pour économiser de l'espace, on calculera la hauteur de l'ouverture en fonction des dimensions des pièces à stocker. Ce système étant plus facile à construire et moins coûteux que le système de la figure 22, il pourrait convenir à des musées ne disposant que de ressources limitées.

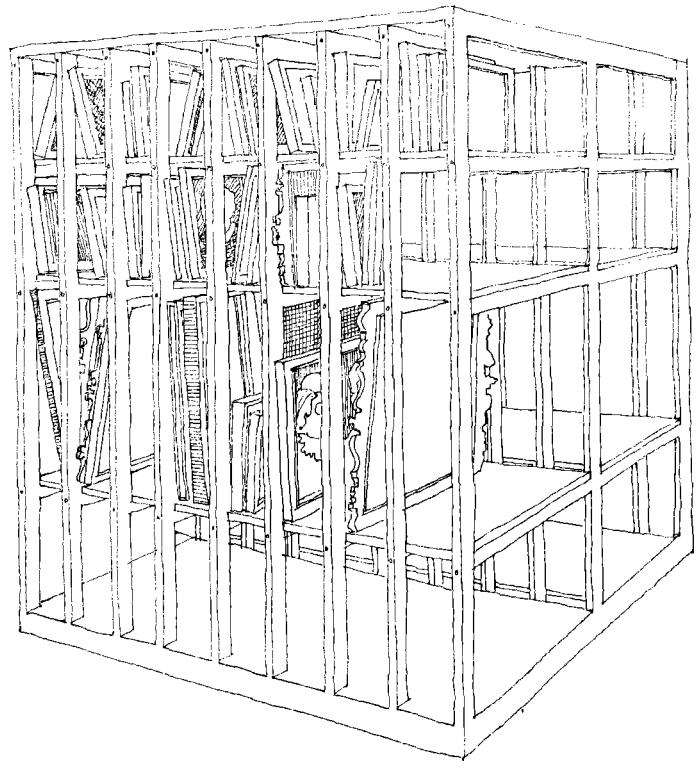


FIG. 35. Système de stockage à compartiments pour gravures, dessins et peintures encadrés.

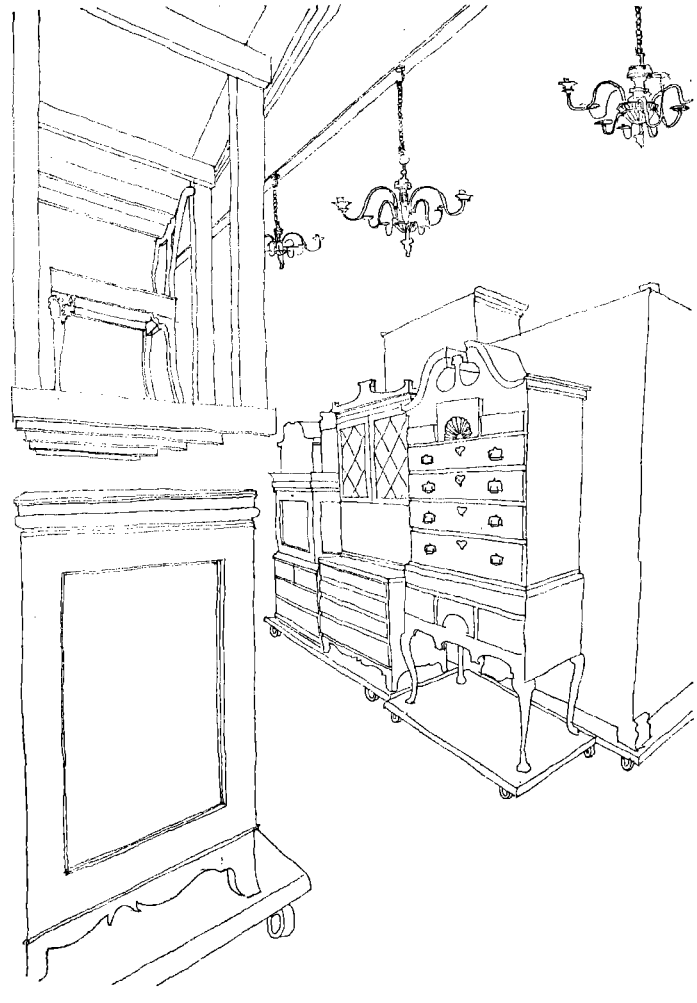
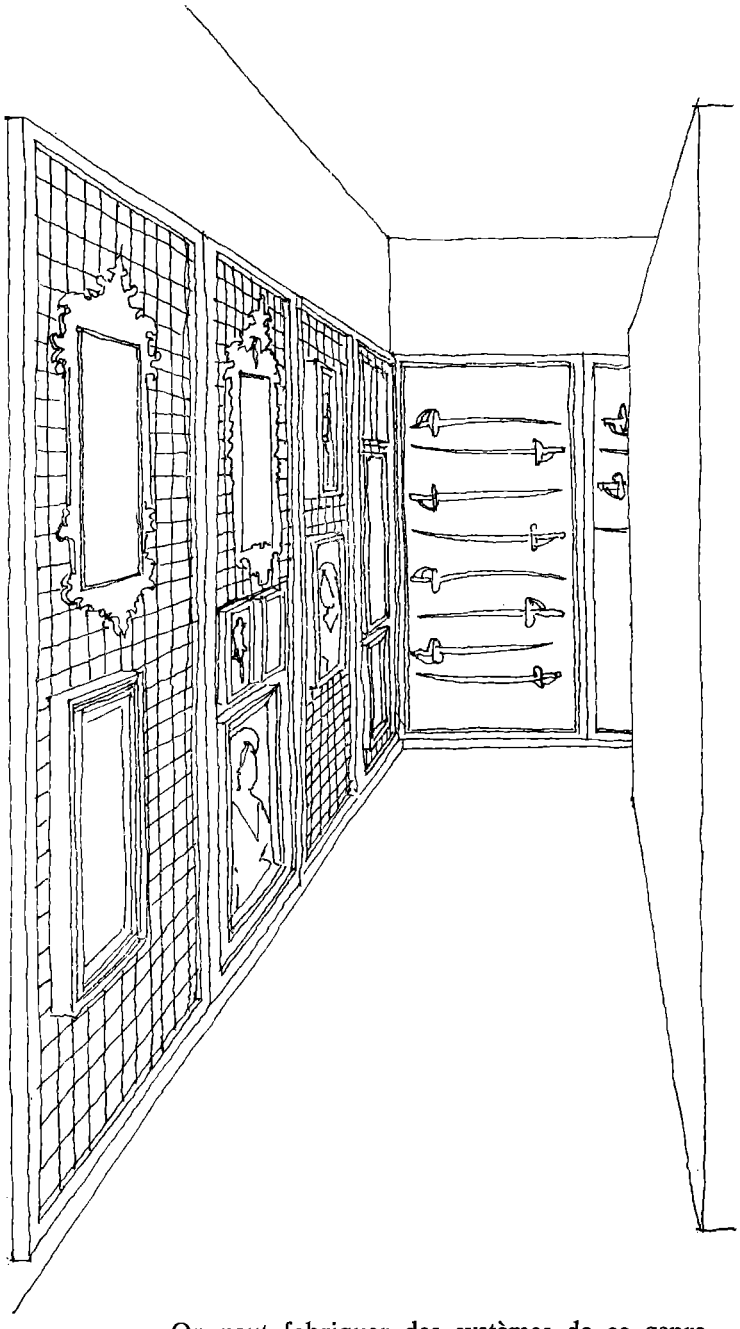
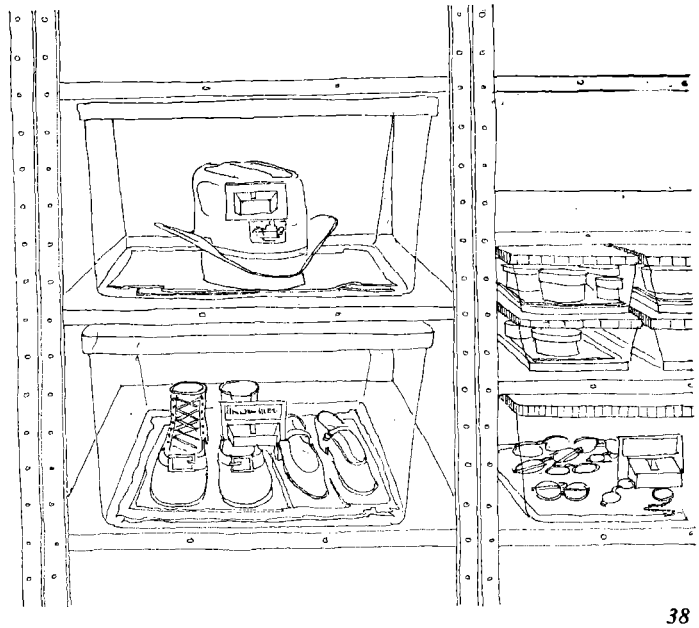


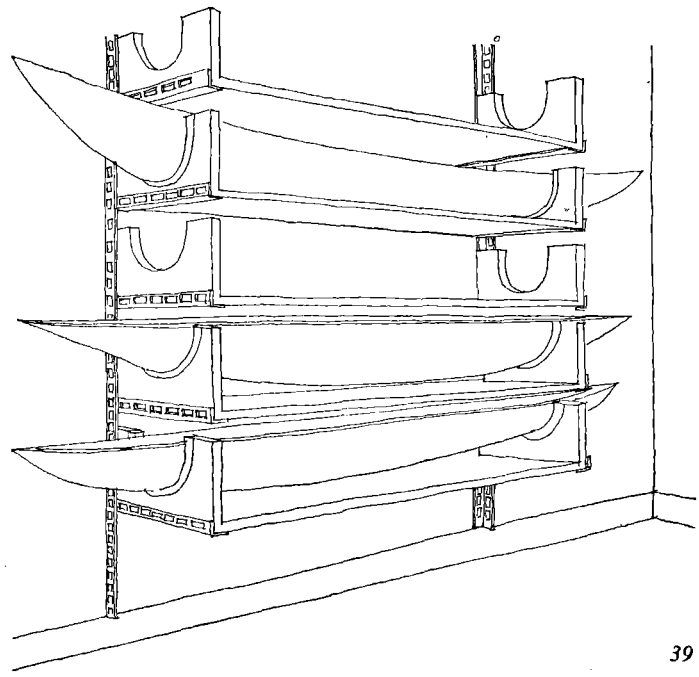
FIG. 36. Système de stockage pour mobilier.



37



38



39

FIG. 37. Système de stockage fixe en treillis métallique monté sur les murs.

FIG. 38. Stockage dans des containers transparents.

FIG. 39. Système spécial d'accrochage pour objets de grandes dimensions.

On peut fabriquer des systèmes de ce genre avec toutes sortes de matériaux, et leurs dimensions varieront beaucoup selon les besoins de la collection. L'unité que nous montrons ici a environ 2 m de haut, ce qui permet de déplacer les tableaux sans l'aide d'une échelle. Dans les salles hautes de plafond, on peut installer des systèmes beaucoup plus hauts; des échelles roulantes permettront d'atteindre les parties supérieures de l'unité. Les hautes unités sont à déconseiller s'il est nécessaire d'accéder fréquemment aux pièces.

La figure 36 montre trois techniques différentes de stockage de mobilier susceptibles d'être utilisées dans la même réserve. Les gros meubles sont placés sur des plates-formes montées sur roulettes et dont le dessus est tapissé ou rembourré. Lorsqu'il est nécessaire de déplacer un meuble à des fins d'examen, de conservation ou d'exposition, il suffit de le tirer de son emplacement dans la rangée jusqu'à son lieu de destination. Du fait de la position surélevée du mobilier, les surfaces de stockage sont plus faciles à nettoyer, et le risque d'endommager des pieds de meubles fragiles avec le matériel de nettoiement est éliminé.

L'espace disponible au-dessus des meubles ainsi disposés est utilisé pour le stockage de meubles légers, des chaises ou de petites tables par exemple, et d'objets qui, normalement, sont suspendus, comme des lustres. Ces objets sont placés sur des plates-formes de bois légères suspendues au plafond. L'agencement des plates-formes doit correspondre à celui des meubles rangés au-dessous, de façon à permettre un accès facile à

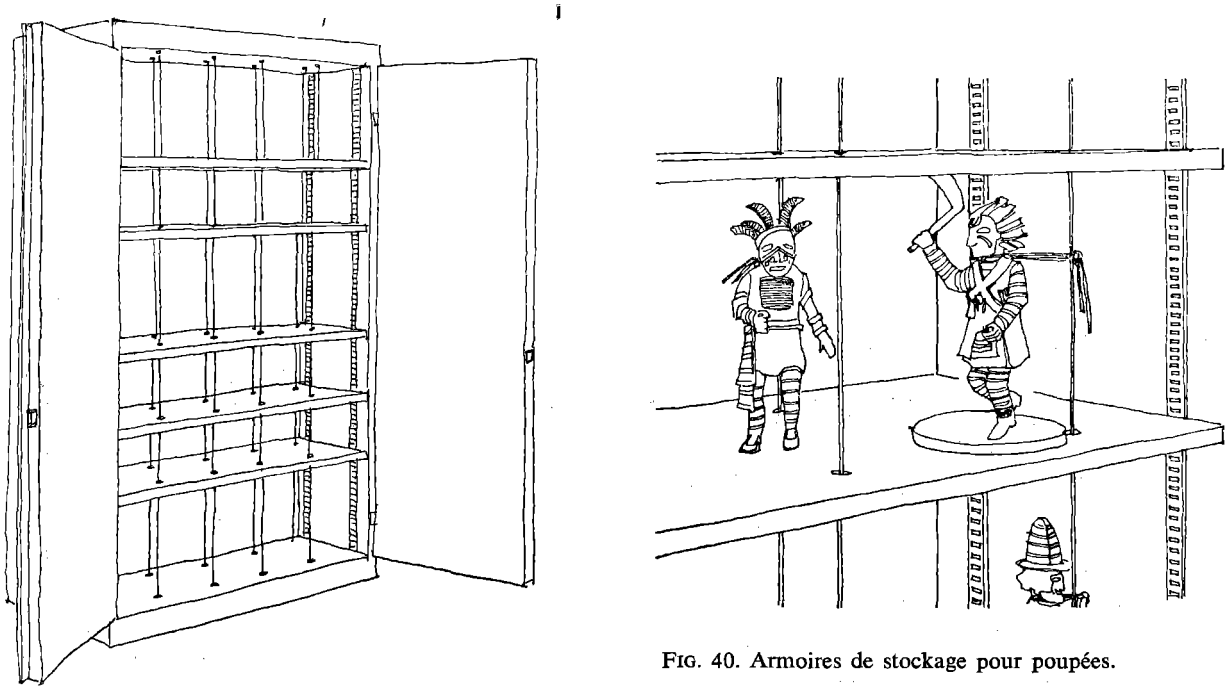


FIG. 40. Armoires de stockage pour poupées.

partir des chemins de circulation. Dans certaines partie de la réserve, là où sont emmagasinés des meubles bas, les plates-formes suspendues peuvent être assez basses pour que l'on puisse y avoir accès sans l'aide d'échelles. On évitera, dans la mesure du possible, les plates-formes élevées auxquelles on ne peut accéder sans échelle, en raison des risques de dégâts ou d'accidents qu'elles représentent. On peut accrocher les lustres à de simples barreaux suspendus au-dessus des rangées de meubles.

La figure 37 montre des panneaux en treillis métallique encadrés montés sur un mur. Ce système augmente la capacité des salles d'emmagasinage et se combine bien avec d'autres systèmes de stockage tels que rayonnages, armoires basses, etc. Parmi les nombreux objets que l'on peut suspendre à ces panneaux fixes en treillis métallique, citons les miroirs, les cadres, les tableaux, les dessins, les masques, les épées, les fusils, les accessoires d'équitation, les outils, etc. Ces panneaux conviennent particulièrement au stockage de dessins au pastel encadrés qui doivent pouvoir être vus à hauteur d'homme, car tout déplacement risque de les endommager très sérieusement.

La figure 38 montre des boîtes en matière plastique transparente rangées sur des étagères ouvertes. Cette méthode de stockage permet de voir ce que contient la boîte sans avoir à l'ouvrir et, dans certains cas, sans même la descendre de son étagère. C'est une bonne solution pour les objets que l'on regarde fréquemment, en particulier s'ils sont très fragiles et de nature à être endommagés au cours des manipulations. Mais les objets rangés dans des containers transparents sont exposés aux effets de la lumière. En outre, les boîtes transparentes sont plus coûteuses que les boîtes opaques. On pourra fabriquer une version artisanale de ces containers en prenant une boîte opaque et en remplaçant une de ses faces par une matière plastique transparente. Si la méthode de fabrication oblige à employer des pointes, on recouvrira les parois de la boîte de rubans adhésifs pour protéger les objets et l'on en garnira au préalable le fond avec du papier à teneur en acide nulle. Tout objet de nature à être rangé dans une boîte peut être logé de cette façon.

La figure 39 montre un système à berceau et consoles pour le stockage de grands canots. Les consoles de bois sont suspendues à des équerres métalliques fixées dans le mur; des encoches y sont pratiquées pour maintenir le canot en place. On peut stocker de la même façon des objets de grandes dimensions afin d'économiser l'espace au sol. Il est également possible de construire une armature indépendante pour un système de support analogue.

La figure 40 montre un système de stockage dans des armoires spécialement conçues pour loger des poupées. Par des trous percés dans des rayons mobiles, des fils d'acier sont tendus du haut en bas de l'armoire. On attachera les poupées en position verticale à ces fils sans serrer, et l'on évitera les détériorations susceptibles de résulter d'un stockage en position couchée dans un tiroir ou d'un enveloppement dans une matière plastique. Les fils verticaux seront en quinconce, de façon qu'on puisse accéder aux poupées de la rangée du fond sans avoir à déranger celles du devant. Les portes de l'armoire créent une unité fermée où les poupées sont à l'abri des poussières. Le système de rayonnage mobile est très pratique, puisqu'il permet de loger des poupées de hauteurs différentes. Il est facile à fabriquer avec du bois et un appareillage métallique simple. On peut aussi adapter des armoires métalliques de type classique en perçant les rayons et en montant des fils métalliques verticaux.

Bibliographie[1]

GÉNÉRALITÉS

CRISTIANSEN, Niels A. Lidt om Store Problemer ved Formidling og Opstilling pa sma Arealer. *Formidlingsproblemer*, p. 43-48. Holbaek, Holbaek, Naestved og Roskilde Museer, 1973. (Holbaek, Naestved og Roskilde Museumslektorater, 4.)

DUDLEY, Dorothy H.; BEZOLD WILKINSON, Irma. Storage and care of objects. *Museum registration methods*, p. 63-82. Washington, D.C. American Association of Museums, 1968.

DUNN, Walter S. Storing your collections: problems and solutions. *History news* (Nashville), vol. 25, n° 6, juin 1970. 8 p. (Technical leaflet, 5.)

ERSFELD, Joachim. Das Folieneinschweissen—Objektschutz und magazinierrungsshilfe. *Neue Museumskunde* (Berlin), vol. 17, n° 3, 1974, p. 184-192, illus., bibliogr.

FOURIE, A. L. Storage and packing: A review. *SAMAB* (Le Cap), vol. 11, n° 4, 1974, p. 110-117.

GREENE, Candace S. Storage techniques for the conservation of collections. *Oklahoma Museums Association bulletin* (Oklahoma City), n° 8, 1977, p. 1-20, illus., bibliogr.

Hakubutsukan Kenkyû (Tokyo), vol. 10, n° 11, 1975, p. 4-11. (Numéro spécial consacré à la mise en réserve.) (En japonais.)

HUGHES, Olga. Storage on a shoestring. *Museum news* (Washington), vol. 51, n° 3, novembre 1972, p. 37-38, illus.

JEDRZEJEWSKA, Hanna. Zagadnienia Techniczne w Muzealnictwie [Les problèmes techniques des musées]. *Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytkow* (Warszawa), vol. 32, série B, 1972, p. 89-106. (Ekspozycja i Magazynowanie.)

JESBERG, Paulgerd. Das Museum der Zukunft—Aufgabe, Bau, Einrichtung, Betrieb. *Das Museum der Zukunft*, p. 138-156. Köln, Verlag DuMont Schaubert, 1970.

MCCONNELL, Anita. Mechanical handling in a museum store. *Museums journal* (London), vol. 73, n° 2, septembre 1973, p. 63-64.

LEWIS, Ralph L. Specimen storage equipment. *Manual for museums*, p. 93-105. Washington, National Park Service, 1976.

Oborudovanie Fondohranilisc. In: V. I. REVJAKIN (dir. publ.), *Hudozestvennye Muzei*, p. 112-127. Moskva, Strojizdat, 1974.

STANSFIELD, G. The storage of museum collections. *Museums association information sheet, n° 10.* 2e éd. rév. London, 1974. 5 p., bibliogr.

WADDELL, Gene. Museum storage. *Museum news* (Washington), vol. 49, n° 5, janvier 1971, p. 14-20.

RÉFÉRENCES PAR TYPE DE COLLECTION

Art

ALLGROVE, Joan; ALLAN, Christopher. New print and textile rooms for the Whitworth Art Gallery. *Museums journal* (London), vol. 77, n° 2, septembre 1977, p. 69-71, illus.

BADULESCU, Maria. Principii de Depozitare la Muzeul de Artà al Republicii Socialiste România. *Revista Muzeelor* (Bucuressti), vol. 3, n° 6, 1966, p. 505-508, illus.

BARCLAY, R. L. Care of musical instruments in Canadian collections. *Canadian Conservation Institute technical bulletin* (Ottawa), n° 4, décembre 1978, p. 21-27 (Mise en réserve et exposition), illus.

KECK, Caroline K. Storage facilities. *A handbook for the care of paintings*, p. 105-109. Nashville, American Association for State and Local History, 1965.

[KEITH, Hamish]. The new picture storage racks. Auckland *City Art Gallery quarterly* (Auckland), vol. 35, n° 3, 1966, p. 3-4, illus.

SALSTONSTALL, David. The Brooklyn Museum Library of Paintings. *Curator* (New York), vol. 10, n° 3, 1967, p. 248-252, illus.

TRAVERSO, Daniel. Brief notes on storage and Handling of objects and works of art. *Museum Seminars, Texas State Historical Survey Committee, April-May 1973. Austin, Texas, 1973*, p. 35-38. (Technical information supplement.)

VANBESELAERE, W. Antwerpen—Koninklijk Museum voor Shone Kunsten. Museumzaal wordt Tevens Reservezaal/Anvers—Musée royal des beaux-arts. Salle de musée dans le rôle de salle de réserve. *Bulletin van de Belgische Musea/Bulletin des musées de Belgique, 1969*, Bruxelles, vol. 10, 1971, p. 57-58, illus.

WEBER, Karl Heinz. Erfahrungen beim Deponieren von Gemälden verschiedener Bildträger. *Neue Museumskunde* (Berlin), vol. 16, n° 4, 1973, p. 275-282, illus.

Costumes et tissus

ALLGROVE, Joan; ALLAN, Christopher. New print and textile rooms for the Whitworth Art Gallery. *Museums journal* (London), vol. 77, n° 2, septembre 1977, p. 69-71, illus.

BUCK, Anne. Storage. *Costume*, p. 17-20, London, The Museums Association, 1958. (Handbook for Museum Curators.)

FIKIORIS, Margaret A. Textile cleaning and storage. *Museum news* (Washington), vol. 55, n° 1, septembre-octobre 1976, p. 13-18, illus., bibliogr.

GIFFEN, Jane C. Care of textiles and costumes. Cleaning and storage techniques. *History news* (Nashville), vol. 25, n° 12, décembre 1970, p. 261-268, illus., bibliogr. (Technical leaflet, 2.)

GUPTE, P. G. Storage of textiles in the Baroda Museum. *Studies in museology* (Baroda), vol. 5, 1969, p. 31-33, plans.

HARRIS, Karyn Jean. Perishable: handle with care. *Museum news* (Washington), vol. 56, n° 2, novembre-décembre 1977, p. 43-45. (Manipulation, documentation et mise en réserve des costumes.)

JACHIMOWICZ, Elizabeth. Storage and access. *Museum news* (Washington), vol. 56, n° 2, novembre-décembre 1977, p. 32-36, illus.

JACOBI, Karen; KRAGELUND, Minna; ØSTERGARD, Else. Magasinering af Tekstiler. *Bevaring af Gamle Tekstiler*, p. 64-103. København, Nationalmuseet, 1978, illus. (Museumstekniske Studier/Studies in museum technology, 2.)

KECK, Caroline K. Care of textiles and costumes: adaptive techniques for basic maintenance. *History news* (Nashville), vol. 29, n° 2, février 1974, p. 37-44, illus. (Technical leaflet, 71.)

LANIER, Mildred B. Storage facilities at Colonial Wil-

1. Cette bibliographie a été établie par le Centre de documentation Unesco-Icom.

liamsburg. *Museum news* (Wastington), vol. 45, n° 6, février 1967, p. 31-33, illus.

MYERS, George Hewitt. Rugs: preservation, display and storage. *Museum news* (Washington), vol. 43, n° 6, février 1965, Pt. I, p. 45-49. (Technical supplement.)

PRICE, Marjorie; MARKO, Ksynia. The storage of museum textiles in Switzerland, West Germany and Holland. *Museums journal* (London), vol. 76, n° 1, juin 1976, p. 25-27.

RICHTER, Manfred. Die Restaurierung und Konservierung brüchiger Fahnen und anderer textiler Gewebe in Museen. *Neue Museumskunde* (Halle), vol. 5, n° 2, 1962, p. 132-190, illus.

STOJANOVIC, D. Tekstil i Odeca, kao Predmet Kolekcioniranja, Cuvanja i Njihovo Volorizovanje u Muzejima. *Muzej Primenjene umetnosti, Zbornik* (Beograd), vol. 19-20, 1975-1976, p. 179-193, illus., bibliogr.

SUNDSTROM, Gail. The storage of costumes and textiles at the Provincial Museum of Alberta. *Gazette* (Ottawa), AMC/CMA, vol. 11, n° 2, 1978, p. 10-22, illus., bibliogr.

THURMAN, Christa C. M. The Department of Textiles at the Art Institute of Chicago. *Bulletin of the Art Institute of Chicago* (Chicago), vol. 72, n° 2, mars-avril 1978, p. 2-8, illus.

WALCZOWSKA, Zofia. Sprzety do Przechowywania Strojów. *Rocznik Muzeum etnograficznego w Krakowie* (Kraków), vol. 1, 1966, p. 225-233, illus.

WATSON, Thomas C. Archive and costume storage. *Curator* (New York), vol. 19, n° 1, mars 1976, p. 29-36, illus.

Ethnographie

AMES, Michael M. Visible storage and public documentation. *Curator* (New York), vol. 20, n° 1, mars 1977, p. 65-79, illus., bibiogr.

AXEL-NILSSON, Christian; HIDEMARK, Ove. Centralmagasin och Lantbruksmuseum für Nordiska Museet pa Julita Gard. *Svenska Museer* (Stockholm), n° 2, 1975, p. 71-76, illus.

BOUSTEAD, W. H. Ideal storage conditions for bark paintings and wooden artifacts. *Kalori* (Melbourne), n° 35, décembre 1968, p. 49-50. (Proceedings of the Technical Seminar held at the South Australian Museum, septembre 1968.)

Conservation and Storage/conservation et magasinage. In: Jean JENKINS (dir. publ.), *Ethnic musical instruments. Identification—conservation/Instruments de musique ethnique. Identification — conservation*, p. 43-49. London, Hugh Evelyn pour le Conseil international de musées, 1970. (Publié avec l'aide de l'Unesco.)

CRANSTONE, B. A. L. Storage. *Ethnography*, p. 30-40. London, The Museums Association, 1958. (Handbook for museum curators.)

GREENE, Candace S. Storage techniques for technology collections *Curator* (New York), vol. 21, n° 2, 1978, p. 112-128, illus.

IDIENS, Dale. New Ethnographical storage in the Royal Scottish Museum. *Museums journal* (London), vol. 73, n° 2, septembre 1973, p. 61-62, illus.

——. A survey of methods of storage of ethnographical collections. *Icom International Committee for Conservation. Prepints of the 4th Triennal Meeting, Venice, 13-18 October 1975*. Paris, Icom, 1975. (Doc. 75/3/2.)

LEVIN, Judith. The arrangement of a toy collection in a Folk Life Department. *Museums journal* (London), vol. 66, n° 3, décembre 1966, p. 192-203, illus.

REYNOLDS, Barrie. Some ideas on the storage of ethnographic material. *Museums journal* (London), vol. 62, n° 2, septembre 1962, p. 102-109, illus.

SATTERTHWAIT, Leonn; CHADWICK, Neil. A storage fitting for spears. *Kalori* (Sydney), n° 55, décembre 1978, p. 27-30, illus.

Histoire et archéologie

COOKE, C. K. The storage of archaeological collections in museums. *SAMAB* (Cape Town), vol. 9, n° 14, mars 1971, p. 508-511.

——. The storage of archaeological material. *SAMAB* (Cape Town), vol. 11, n° 3, 1974, p. 85-87.

FERENCZI, Stefan Mihail. Organizarea Stiintifica a Depozitului Sectiei de Istorie veche a Muzeului de Istorie al Transilvaniei. *Revista Muzeelor si Monumentelor, Muzee* (Bucuresst), vol. 15, n° 2, 1978, p. 45-49, illus.

HAYES, P. A. Storage racks for service swords. *Museums journal* (London), vol. 71, n° 1, juin 1971, p. 29-30, illus.

KOPPATZ, Jürgen. Magazinierung von Münzen und Medaillen auf Hart-PVC-Tafeln. *Neue Museumskunde* (Berlin), vol. 10, n° 2, 1967, p. 204-206, illus.

MACDOWALL, David W. Storage and display. *Coin collections: Their preservation, classification and presentation*, p. 53-64. Paris, Unesco, 1978. Illus.

MÜLLER, Heinrich. Bewahrung Historischer Waffen. *Neue Museums-kunde* (Berlin), vol. 15, n° 1, 1972, p. 44-46, illus.

OSTROFF, Eugene. *Storage conserving and restoring* photographic *collections*, p. 14-16. Washington, D. C., American Association of Museums, 1976. Illus.

Histoire naturelle

BLAHAK, Pavel. Novy Ichtyologicky Depozitar Prerodovedného ustavu Slovenskeho Narodneho Muzea. *Múzeum* (Bratislava), vol. 21, n° 4, 1976, p. 111-114, illus.

BRITTAIN, Kilbee. Museum storage treasures in tunnels. *Terra* (Los Angeles), Natural History Museum, vol. 12, n° 4, printemps 1974, p. 18-21, illus.

DOUGHTY, P. S. Packing of geological specimens for long-term storage. *Museum Assistants' Group Newsletter* (Leicester), mai 1966, p. 4-5.

EMERSON, William K.; Ross, Arnold. Invertebrate collections: trash or treasure. *Curator* (New York), vol. 8, n° 4, 1965, p. 333-346.

FRANKS, J. W. Storage. *A guide to herbarium practice*, p. 7-10. London, The Museums Association, 1965. (Handbook for museum curators.)

HORNYCHOVA', Dagmar. Ochrana Entomologickych Zbierok v Prirodovednom ústave Slovensko Národneho Múzea v Bratislave. *Múzeum* (Bratislava), vol. 17, n° 2, 1972, p. 110-111, illus.

KANNEMEYER, S. The Storage of a wet collection. *SAMAB* (Cape Town), vol. 10, n° 7, 1973, p. 274-277, illus.

KRUSZYNSKI, R. G. New storage facilities for Britain's largest skeletal collection. *Museums journal* (London), vol. 78, n° 3, décembre 1978, p. 138-140, illus.

LAVETT SMITH, C. Maintaining inactive fish collections. *Curator* (New York), vol. 8, n° 3, 1965, p. 248-255, illus.

SMITH, Brian J. Storage of invertebrate collections in overseas museums. *Kalori* (Sydney), n° 45, février 1973, p. 55-56.

STELL, C. A. B. A system for the storage of mounted birds. *Museums journal* (London), vol. 70, n° 1, juin 1970, p. 10-12, illus.

ZWEIFEL, Richard G. Guidelines for the care of a herpetological collection. *Curator* (New York), vol. 9, n° 1, 1966, p. 24-35.

Science et technologie

MCCONNELL, Anita. Storing ship models. *Area Service magazine* (Hemel Hempstead), n° 24, janvier 1974, p. 13, illus.

Science museum annexe, Hayes. *Area Service magazine* (Hemel Hempstead), n° 23, juillet 1973, p. 10.

SILVESTER, J. W. H. Palletization in small museum storage. *Museums journal* (London), vol. 73, n° 2, septembre 1973, p. 65.

ISBN 92-3-201632-X