

# ENVIRONNEMENT ET CONSERVATION DE L'ECRIT, DE L'IMAGE ET DU SON

## Résumés

### **ABADIE-MAUMERT F. A. - Stabilité au vieillissement artificiel des papiers contenant des pâtes à haut rendement**

On a étudié l'évolution des propriétés optiques et mécaniques des pâtes à haut rendement au cours d'un vieillissement artificiel. Celui-ci a été prolongé jusqu'à 150 jours à 80°C et 65 % d'humidité relative. Ces propriétés restent techniquement acceptables même après un vieillissement prolongé.

La présence de pâtes à haut rendement dans un papier n'a pas une importance pratique déterminante, spécialement si certaines conditions de fabrication sont respectées : collage neutre, réserve alcaline suffisante, voire couchage. L'impression offset de papiers contenant des pâtes à haut rendement ne modifie pas sensiblement la stabilité au vieillissement artificiel. Les conditions de conservation des ouvrages imprimés jouent un rôle beaucoup plus important pour la stabilité de ces ouvrages que la présence de pâtes à haut rendement.

### **ADAM C. - L'entretien des cuirs de reliure des fonds anciens des bibliothèques**

Entretenir les reliures anciennes est une nécessité, mais il convient de prendre un certain nombre de précautions, tant pour le nettoyage que pour le cirage. Certains cuirs sont fragiles - les reliures du XIXe siècle, les cuirs très épidermés, les cuirs chamoisés - et noircissent au contact de l'eau. Dans ces cas-là, le nettoyage à sec est recommandé. Par ailleurs, pour nettoyer et restaurer les reliures anciennes, une bonne connaissance des cuirs et l'habileté gestuelle du praticien sont indispensables.

### **ADELSTEIN P.Z., REILLY J.M., CUPRIKS. K.M - La protection des microformes contre l'oxydation**

Les microfilms sont vulnérables à l'attaque par des agents oxydants, qui peuvent se trouver à proximité dans les matériaux qui les enveloppent, ou dans les polluants atmosphériques. On peut prévenir cette attaque par un post-traitement avec une solution au polysulfure qui transforme avec un taux élevé l'argent en sulfure d'argent. On a pu mettre au point une formule de polysulfure qui permet un compromis satisfaisant entre la stabilité de la solution et le taux de conversion. Le traitement au polysulfure de cinq microfilms a montré que lorsqu'il y a un taux d'environ 65 % de conversion en sulfure d'argent, il y a une excellente stabilité à l'attaque oxydante. Le sulfure d'argent est en fait une image de sécurité, qui sera préservée. Cette stabilité s'est maintenue après vieillissement accéléré. Il n'y a pas eu d'effets indésirables sur la tonalité de l'image, la résolution, ou la solidité de l'émulsion. Le traitement au polysulfure des microfilms fraîchement développés constitue un procédé performant et peu onéreux pour améliorer la stabilité des images argentiques.

### **ADELSTEIN P.Z., REILLY J.M., NISHIMURA D.W. - Les changements récents relatifs au stockage recommandé pour les films photographiques**

Les problèmes liés à la détérioration de l'image et à la dégradation du support des films photographiques ne font que croître. Pourtant, il est possible de conserver très longtemps

ces films, s'ils sont correctement stockés. Les conditions ambiantes recommandées dans la norme ANSI pour le stockage des films, ont été modifiées récemment. Ces changements trouvent leur source dans les résultats d'une étude sur la stabilité des films triacétates. Cette étude a montré la relation entre l'apparition du « syndrome du vinaigre », la température de stockage et l'humidité environnante. On prescrit une température maximale de 21°C pour le stockage de longue durée des films en noir et blanc, à condition que l'humidité relative se situe entre 20 et 30 %. L'humidité relative peut monter jusqu'à 50 % si la température maximale est abaissée à 10°C. Pour les films en couleurs, la température maximale recommandée est de 2°C et doit être associée à une humidité réduite. Cependant, comme dans le cas des films noir et blanc, des températures plus basses autorisent des taux d'humidité plus élevés.

### **BRUNEL G. - *Restitution*: les dangers d'une notion obscure**

Dans le langage des restaurateurs et des conservateurs, le mot de *restitution* est d'un usage fréquent. Or c'est un terme ambigu et dangereux, car il peut désigner les opérations les plus correctes comme les manipulations les moins recommandables. *Restitution* suggère l'idée que les parties disparues de l'oeuvre sont virtuellement présentes et qu'on peut, qu'on doit même, les rappeler à l'existence. Cela peut s'entendre de deux manières. L'unité virtuelle ou, comme dit Brandi, potentielle de l'oeuvre est perçue par le spectateur dès que les lacunes ne s'imposent pas au premier plan. La restauration doit donc en atténuer le choc et laisser le regard rétablir dans sa visée les parties manquantes. Prétendre les reconstituer matériellement est une naïveté qui ôte à l'oeuvre une part de son intérêt historique et la prive du charme attaché à l'objet ancien. Sous couleur de *restitution*, on réduit les restes de l'original à devenir le support d'un faux. Mieux vaut fabriquer de toutes pièces des reproductions. Tous les types de reconstitution sont alors possibles, non seulement ceux de la tradition (moulages, copies, retirages), mais ceux que les techniques modernes de l'image rendent aujourd'hui possibles.

### **CALNAN C. - La stabilisation du cuir de tannage végétal à l'aide d'alkoxyde d'aluminium**

La propriété qu'a le cuir de tannage végétal d'absorber des gaz acides est un phénomène bien connu et qui a été observé sur des cuirs exposés aux atmosphères polluées. L'absorption de ces gaz peut conduire à une instabilité du matériau via une destruction de la structure du collagène, et des modifications des tanins et des lubrifiants. La stabilisation du cuir détérioré par l'acidité est un stade important par lequel tout traitement de conservation devrait commencer. On passera en revue les traitements courants de stabilisation et on discutera la stabilisation du cuir à l'aide d'alkoxydes d'aluminium.

### **CARTIER-BRESSON A., NYEBORG P.-E. - Approche de quelques problèmes posés par la restauration de photographies contemporaines : le cas de l'oeuvre de Georges Rousse « Maison européenne de la photographie - 1990 »**

Si la nature des collections de photographies contemporaines amène parfois le restaurateur à s'interroger sur sa pratique, les interventions qu'il peut proposer sont par ailleurs trop souvent dépendantes d'un manque d'information sur des procédés photographiques en constante évolution.

Deux problèmes nous ont semblé particulièrement importants à résoudre en raison de leur fréquence : le premier porte sur le contrôle des interactions entre les oeuvres et les produits de restauration (notamment pour la consolidation et la retouche) ; le second porte sur les

moyens d'assurer une stabilité physique et chimique lors du stockage ou de la présentation de photographies de très grands formats.

Décrivant une étude en cours, cet article s'intéresse au premier de ces deux aspects. Il présente la démarche suivie par l'Atelier de Restauration des Photographies de la Ville de Paris pour restaurer l'image de Georges Rousse « MEP-90 ». Cette démarche s'appuie sur la mise en commun des diverses compétences en jeu : celles d'un centre de restauration et de conservation, d'un laboratoire de recherche, mais aussi celles de l'artiste et des responsables de la collection.

### **CUDDIHY E.F. - Le stockage, la conservation et la remise en état des bandes magnétiques d'enregistrement**

Pendant les années 70 l'on se servait pour les magnétophones des vaisseaux spatiaux d'une bande magnétique d'enregistrement commercialisée. Celle-ci était fabriquée avec des particules d'oxyde magnétiques et un couchage dorsal constitué de polyester uréthane. De temps à autre la bande posait des problèmes d'utilisation, par exemple l'adhérence entre couches, le phénomène d'adhérence et glissement, et le détachement de matériaux organiques collants. Ces problèmes se manifestaient en général pendant des périodes d'humidité élevée. Une étude expérimentale a pu identifier l'origine de ces problèmes : l'hydrolyse des liants de polyester uréthane. L'hydrolyse est une réaction chimique qui implique la présence d'eau, et les élastomères en polyester uréthane sont très sensibles à l'hydrolyse. La même étude a de plus démontré que c'est l'hydrolyse des liants et non l'oxydation de ceux-ci, ou la dégradation des particules d'oxyde magnétiques, qui était bien le principal mécanisme chimique de vieillissement de ces bandes lorsqu'elles sont exposées à l'environnement ambiant. Pour les bandes qui comportent totalement ou en partie des élastomères de polyester uréthane dans la formulation des liants, l'étude a permis de prescrire des conditions environnementales satisfaisantes sur le plan de la sécurité, de sélectionner des environnements pour le stockage à long terme d'archives qui soient favorables à la conservation, de mettre au point des procédés pour la remise en état de bandes dégradées par contact avec l'eau ou exposition à une humidité élevée.

### **DE LA CHAPELLE A., CHOISY P., GALLO F., LEGOY M.D. Emploi d'amylases et de protéases pour la restauration d'arts graphiques**

Une étude expérimentale a été mise en oeuvre pour réaliser d'une part des tests d'identification d'adhésifs amylics et protéiques, et d'autre part des décollages par voie enzymatique de papiers contre-collés. L'identification des adhésifs à l'aide d'amylases et de protéases est une méthode sensible, simple, rapide et qui permet de connaître la capacité de l'enzyme à hydrolyser la colle en vue d'un décollage ultérieur. La concentration d'enzymes, la nature des associations enzymatiques et la température sont les paramètres essentiels qui gouvernent le décollage par voie enzymatique. Mais la diffusion de l'enzyme à travers les papiers vers le substrat (la colle) reste le premier obstacle au décollage. L'utilisation de surfactant (Brij 35) permet d'améliorer la diffusion de l'enzyme. Elle permet de préserver l'activité enzymatique en présence de fortes concentrations en alcool utilisé pour réduire la présence d'eau dans le cas de techniques instables.

### **DE MONTGOLFIER B. - Quel coût de papier pour quelle permanence ?**

Cet article se propose d'éclairer le débat sur le coût des papiers dits « permanents », par rapport à ceux dont la durée est moindre. Après avoir défini les différents types de papiers que l'on trouve dans le commerce, l'auteur fait le point sur l'offre et la demande de papier permanent en France, et donne un ordre de grandeur des prix des papiers actuellement sur

le marché. Il apparaît que dans beaucoup de cas, l'emploi de papier permanent n'entraîne pas un surcoût important de l'ouvrage.

### **EDGE M. - Les facteurs en jeu dans la dégradation des films et les conséquences à en tirer pour le stockage des archives**

Presque 50 % des films sur support nitrate sont perdus à tout jamais, et des quantités non négligeables de supports acétates montrent actuellement des signes de détérioration. Avant de pouvoir agir pour sauver des collections précieuses, il nous faut comprendre comment la pellicule se dégrade. A la lumière de ces informations il sera sans doute possible de mettre au point un test simple et bon marché qui soit fiable et capable de donner le plus tôt possible l'alerte à la détérioration. On pourrait peut-être même trouver un moyen de réduire la dégradation, au moins à moyen terme ! Les facteurs qui contribuent à ce problème se présentent comme les pièces d'un puzzle. Le but du présent article est d'essayer d'assembler le puzzle en posant les questions suivantes : Quelles sont les caractéristiques des pellicules dégradées ? Quels sont les processus qui mènent à cette dégradation ? Comment contrôler ces changements ? Quelles sont les meilleures conditions de stockage pour les pellicules ? Quel rôle jouent les boîtes de stockage ? Comment réduire la dégradation ? Comment savoir quelles pellicules courent ce risque ?

### **FLIEDER F., RAMIÈRE R., LEROY M., RAKOTONIRAINY M., DESCALLE P. - Recherches sur l'effet du rayonnement gamma pour la désinfection des papiers**

La désinfection des documents graphiques est effectuée depuis plusieurs décennies avec l'oxyde d'éthylène. Si ce produit est efficace et inoffensif vis-à-vis des matériaux, il est très toxique pour l'homme et son emploi en est interdit dans différents pays. Il faut donc lui trouver un substitut, c'est la raison qui nous a amenés à expérimenter l'effet du rayonnement gamma sur les champignons ainsi que sur différentes qualités de papier.

Le travail a été réalisé sur seize souches de champignons cellulolytiques. Il a été démontré qu'un prétraitement de 24 heures à 50°C et 95 % HR suivi d'une irradiation sous courant d'azote permet d'abaisser la dose létale à 3 kGy avec un débit de dose moyen de 3 kGy/h.

Ces conditions opératoires ont été appliquées sur des papiers de composition différente. Nous avons constaté que le prétraitement provoquait une déformation importante des documents. Si la résistance mécanique des trois papiers irradiés n'a pratiquement pas subi de modification, on a noté une détérioration chimique très significative de la cellulose.

Nous pensons donc que, dans l'état actuel de nos recherches, le rayonnement gamma ne peut pas être utilisé pour désinfecter les papiers.

### **GALLO F., MARCONI C., VALENTI P., COLAIZZI P., PASQUARIELLO G., SCORRANO M., MAGGI O., PERSIANI A.M. - Recherches sur certains facteurs-clés impliqués dans la détérioration biologique des livres et des documents**

Une recherche a été entreprise dans le cadre du projet stratégique des Biens Culturels dont le Conseil National des Recherches italien est le promoteur. Il s'agissait d'évaluer la vitalité des spores fongiques qui se déposent sur certains matériaux (papier, bois, métal, verre), en fonction des différents microclimats et du facteur-temps.

Parmi les espèces fongiques qui endommagent les livres, il a été décidé de sélectionner les genres *Aspergillus*, *Penicillium* et *Stachybotrys* appartenant à la classe des Deutéromycètes, et le genre *Chaetomium* de la classe des Ascomycètes. Le but de la recherche est de mesurer le risque potentiel d'infection causée par ce type de flore, quand les valeurs hygrométriques considérées comme optimales pour la conservation sont respectées.

Les méthodes d'échantillonnage employées sont qualitatives et quantitatives. On a également examiné le rapport entre l'activité de l'eau contenue dans les différents types de papiers et la capacité de germer des spores.

### **HAVERMANS J.B. - Les effets de la pollution atmosphérique sur le vieillissement accéléré des matériaux à base de cellulose. Premiers résultats du projet STEP (CT90-0100)**

Ce projet STEP co-financé par la communauté européenne, avait pour objectif d'étudier les effets synergétiques des polluants de l'air et du climat sur la stabilité des matériaux cellulosiques. On a étudié en particulier les papiers utilisés et conservés dans les musées, archives et bibliothèques. Les différents papiers sélectionnés ont été exposés aux polluants dans trois types d'équipement : un équipement destiné à des études de modélisation avec des niveaux de concentration proches des conditions naturelles à CUT (Chalmers University of Technology, Göteborg, Suède) et, pour les essais de dégradation accélérée, deux caissons de pollution presque similaires à TNO (Delft, Pays-Bas) et au CRCDG (Paris, France).

Trois procédés de désacidification de masse ont été choisis : le procédé DEZ Diéthyl/zinc, en phase gazeuse pratiqué par AKZO Chemicals, Texas (USA), celui au carbonate d'éthyl méthyl magnésium qui utilise des produits actifs en solution dans un solvant alcoolique et qui est appliqué à la Bibliothèque nationale (France), et le butoxytriglycolate de magnésium, également en solution et utilisé par FMC Corporation (MG3-Lithco).

Les procédures de vieillissement du papier ont été les suivantes : vieillissement à la chaleur humide (90°C, 50 % HR), exposition aux polluants (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>), expositions suivies d'un vieillissement.

Il ressort des études de déposition, que le dépôt de SO<sub>2</sub> dépend de la composition du papier. Ceux qui comportent des additifs, excepté le papier d'édition acide, ont un taux d'absorption supérieur aux pâtes pures. Le dépôt de SO<sub>2</sub> est augmenté par la présence de NO<sub>2</sub> pour tous les papiers, en particulier lorsqu'ils contiennent une réserve alcaline élevée.

Les papiers soumis au vieillissement thermique (90°C, 50 % HR) ne subissent pas la même dégradation que lorsqu'ils sont exposés uniquement aux polluants. Au cours de la pollution à TNO une sorte de « déposition humide » se produit et par conséquent une décarboxylation se produit en même temps. Les expositions au CRCDG sont moins fortes qu'à TNO et sont accompagnées d'une « déposition sèche », par conséquent une bonne discrimination entre les différents traitements de désacidification peut être faite.

À ce stade du projet, on peut dire que bien que la réserve alcaline dépende du type de désacidification et qu'aucune des méthodes étudiées ne donne une désacidification homogène, les papiers désacidifiés sont réellement protégés contre les polluants mais absorbent plus de polluants que les papiers acides. Pour l'instant, il semble que la méthode au DEZ donne une meilleure protection que les méthodes au FMC ou Wei T'O.

### **HENDRIKS K.B. - La permanence du papier à la lumière de six siècles de fabrication en Europe**

Cette conférence propose une discussion sur le concept de la permanence du papier. Alors qu'il ne semble pas difficile de décrire la permanence en général, les résultats manquent de précision. Nous suggérons de définir la permanence par des propriétés qui sont mesurables de façon quantitative. Cette conférence démontre que la permanence du papier est définie par sa résistance contre l'attaque des agents chimiques. Des données expérimentales obtenues sur des papiers faits main avant 1800 ont démontré qu'ils ont une excellente permanence chimique. Nous proposons de les nommer des papiers de type 1 pour les distinguer de tous les autres papiers faits industriellement pendant les 180 dernières années.

Le traitement du vieillissement accéléré est aussi discuté en ce qui concerne les détails expérimentaux et l'interprétation des résultats.

### **IVERSEN T. - Le vieillissement des pâtes kraft blanchies**

Afin d'obtenir une première approche des procédés modernes de blanchiment sur la stabilité du papier au vieillissement, des pâtes kraft du commerce ont été complètement blanchies au laboratoire avec différentes séquences de blanchiment. La stabilité des pâtes au vieillissement a été déterminée après vieillissement accéléré. Il n'y a pas d'élément qui permette de suggérer que les pâtes kraft complètement blanchies par les procédés actuels « sans chlore » et « totalement sans chlore » offrent une moindre permanence que celles qui sont blanchies à l'aide des techniques conventionnelles.

### **KOESTLER R.J., MATHEWS T.M. - L'utilisation d'une atmosphère appauvrie en oxygène pour la désinfection des manuscrits de la bibliothèque de la Megisti Laura au Mont Athos, Grèce**

Des insectes et des fragments d'insectes ont été isolés dans des manuscrits sur parchemin et sur papier à la bibliothèque du monastère de la Megisti Laura (ou Grand Lavia), au Mont Athos en Grèce. Ces insectes se sont avérés appartenir à la famille des Psocoptères et sont connus sous le nom de poux du bois. Pour éliminer les insectes sans endommager le papier ou le parchemin, on a effectué au monastère un traitement à l'argon. On donne ici une description et une analyse du procédé.

### **LAFON J. - Protection des œuvres d'art contre l'incendie par agent extincteur gazeux Inergen**

Que ce soit par négligence, imprudence, imprévoyance ou actes criminels, le feu fait des ravages et notre héritage culturel est, comme de nombreuses autres réalisations humaines, concerné par ce fléau.

Du fait de sa spécificité, la protection contre l'incendie des œuvres d'art ne peut se satisfaire des moyens de lutte contre l'incendie utilisés pour d'autres applications.

Efficacité extinctrice, sécurité pour les personnes, propreté vis-à-vis des locaux et des collections protégées sont les qualités recherchées pour la protection des œuvres d'art.

La mise au point récente par Mather & Platt Wormald de l'agent extincteur gazeux Inergen comme produit de remplacement des halons, permet aux responsables de la protection des œuvres d'art de disposer d'un nouveau moyen efficace de lutte contre l'incendie.

### **LAROQUE C. - Les papiers peints : quelques réflexions sur les alternatives à leur conservation**

Les papiers peints se rencontrent à l'intérieur de bâtiments dont la destination et donc l'utilisation sont variables : maisons historiques relevant des domaines public ou privé, accessibles ou non au public, musées dans lesquels ils font partie du décor ou bien où ils se trouvent en dépôt, musées à thème spécifique, sous forme de décors entiers ou d'échantillons. Les décors eux-mêmes sont multiples, variant des simples petits motifs répétitifs aux grands décors panoramiques. Ces paramètres auxquels s'ajoutent leur état de conservation et leur rareté vont être déterminants dans le choix des niveaux d'intervention en matière de conservation.

## **LARSEN R. - Les résultats du projet STEP sur le cuir**

L'article présente les résultats et les conclusions préliminaires du projet européen de recherche STEP sur le cuir qui s'est déroulé en 3 ans.

Des analyses réalisées sur des cuirs tannés végétalement et naturellement vieillis ont montré que la décomposition (« red rot ») de ces cuirs est due à deux principaux mécanismes chimiques qui sont de nature hydrolytique et oxydante. L'environnement et le type de tanin du cuir ont une influence sur le schéma de la détérioration et ceci est particulièrement notable dans les analyses de cuirs de reliure conservés à la British Library et à la National Library du Pays de Galles. Les résultats des derniers essais de vieillissement artificiel sont présentés. Ils montrent qu'en utilisant la chaleur en cycles avec la pollution, il est possible de produire un vieillissement du cuir de tannage végétal comparable à celui du vieillissement naturel. Le travail réalisé a également permis de développer des tests chimiques de semi-micro-analyse de pH et d'anions, et des micro-mesures thermophysiques. Les exemples qui sont donnés montrent une bonne corrélation entre ces méthodes et les méthodes standard. Enfin l'article présente succinctement les objectifs du nouveau projet qui sera réalisé dans le cadre du programme européen Environnement, sur la détérioration et la conservation du cuir de tannage végétal.

## **LE PRAT A. - Montages transparents pour œuvres transparentes**

De nombreux responsables de collections ont semble-t-il trouvé, grâce à l'usage d'enveloppes en polyester, la solution à certaines des questions posées par l'exposition et la consultation d'œuvres sur papier.

Les avantages liés à la simplicité d'utilisation de ce procédé sont évidents. Une certaine complicité peut même s'établir avec les œuvres, telle cette étude sur calque de P.V. Galland. Cependant, pour séduisante qu'elle puisse apparaître, cette technique n'est le plus souvent envisagée qu'à titre provisoire. Bénéficiant aujourd'hui d'un certain recul, ne serait-il pas souhaitable de la soumettre à l'expérimentation des laboratoires ?

## **LEVREY Y. - L'induction électromagnétique d'origine nucléaire : quels risques pour la conservation de l'écrit, de l'image et du son?**

La conservation de l'écrit, de l'image et du son repose de plus en plus sur l'informatique et les communications. Aussi toute perturbation électromagnétique représente un risque et pour le bon fonctionnement des services de conservation et pour la pérennité du patrimoine. A l'origine de ces perturbations, la foudre et les surtensions de commutation sont des phénomènes familiers. Le plus souvent ils sont pris en compte dans la protection des bâtiments et des équipements. L'impulsion électromagnétique d'origine nucléaire (IEM-N) découlant d'une explosion à haute altitude est moins connue : la menace pourrait provenir d'une puissance nucléaire ou d'un pays proliférant. Il n'y aurait pas de victimes, ni de destructions liées aux rayonnements radioactifs, aux effets thermiques ou de souffle. Mais les fortes charges d'énergie découlant de l'IEM-N-HA entraîneraient - sur une couverture territoriale qui pourrait être toute l'Europe - des destructions mettant en situation de crise durable les secteurs de l'énergie, des transports, des télécommunication, de l'informatique.

La nature de ce risque est précisée et examinée sous le double aspect probabilité/gravité. Les conséquences susceptibles de porter de graves atteintes à la conservation de l'écrit, de l'image sont analysées. Elles conduisent à engager une double réflexion et sur les mesures de durcissement adaptées aux enjeux à prendre et sur la manière de gérer au mieux cette crise durable dans le fonctionnement des services de conservation sur supports magnétiques.

## **MALLINSON J.C. - La conservation des images enregistrées en vidéo**

Après avoir passé en revue les principaux facteurs physico-chimiques responsables de la biodétérioration des bandes vidéo, nous formulons un ensemble de recommandations pour un environnement approprié à l'archivage et un entretien satisfaisant des bandes vidéo. Si la durée de stockage doit dépasser 20 ans, l'accès à un appareil de lecture adéquat deviendra de plus en plus problématique et finira par être le problème principal. Nous soumettons à un examen détaillé les stratégies à long terme susceptibles de résoudre le problème de l'accès aux appareils.

## **MATHEWS J. - Introduction à la technologie Century et ses applications dans le domaine de l'archivage**

Nous remarquons au fil des temps que la mémoire stockée sur différents médias est de plus en plus volatile car la technologie actuelle qui permet de stocker beaucoup d'informations et d'y accéder de plus en plus vite, est de moins en moins capable de stocker ces données sur une longue durée de vie. Il était donc urgent de trouver une solution à ce problème.

Digipress s'est dans un premier temps attachée à trouver un matériau le plus stable possible dans le temps et résistant à toutes causes de dégradation. Elle a donc opté pour le verre qui a fait ses preuves de longue durée de vie depuis plusieurs siècles. Il a fallu ensuite trouver un format qui offre la même pérennité de relecture que le verre. En analysant attentivement les différentes évolutions de la technologie il a semblé que le format cd présentait les meilleures conditions pour archiver une variété d'informations, qu'elles soient de l'image fixe ou animée, du son ou du texte. De plus, tous les ans il se vend de par le monde des millions et des milliards de CD qui sont formatés d'après des normes internationales et ces ventes vont croissant d'une année à l'autre. Il a semblé à Digipress que cela devait être le meilleur garant de pérennité qui soit.

## **PINGAUD N., LECLERC B., BRANDT A. – Suivi de la biocontamination de l'air dans les magasins d'archives de la bibliothèque nationale**

Le laboratoire du Service de la conservation de la Bibliothèque nationale a été conçu comme un laboratoire de proximité. Son rôle est de surveiller entre autres l'environnement dans lequel les collections de la Bibliothèque nationale sont conservées. Cette communication présente l'expérience acquise depuis trois ans dans le contrôle de la biocontamination de l'air dans les magasins. Associée à l'analyse des conditions climatiques, cette méthode permet de rendre compte d'une modification de l'environnement préjudiciable à la bonne conservation des collections. Par ailleurs, elle permet d'évaluer l'impact d'un assainissement des locaux à la suite d'une désinfection de l'air et des surfaces.

## **PORÉ J. - La nourriture des cuirs de reliure: choix des méthodes et des produits**

L'auteur développe les méthodes les mieux appropriées et les produits adaptés à la préparation des cuirs à reliure, de tannage végétal, en vue d'améliorer leurs résistances physico-mécaniques et leur longévité. Il examine les réactions qui président à la disparition progressive dans le cuir des composés de nourriture qui y ont été introduits lorsqu'ils sont mal adaptés à leur emploi, et les dérivés qu'ils génèrent, bien souvent néfastes à la bonne conservation du cuir. Il insiste sur l'aspect de la lubrification des agents de nourriture par interposition d'un film mobile non lié à la matière dermique, de bonne stabilité, résistant aux attaques chimiques et biologiques. Il expose les motivations du choix des produits face aux impératifs de production et à la pérennité de qualité des articles destinés à la reliure, et à leur conservation.



### **PRIEST D.J. - État actuel de la technique du recyclage dans l'industrie papetière**

Les caractéristiques essentielles du recyclage du papier sont présentées ici. L'accent est mis sur l'application intensive de cette technique, les mesures qui incitent à y avoir recours, les spécifications des produits de récupération et l'effet du recyclage sur les propriétés des fibres et du papier.

Bien que peu d'informations soient disponibles sur le comportement au vieillissement des papiers (d'impression écriture) recyclés, on peut conclure à partir de considérations générales que le papier recyclé, fabriqué en milieu non acide, est satisfaisant pour une conservation à court terme. Cependant ces papiers ne conviennent pas à un archivage à long terme, car il n'est jamais possible d'être certain de leur composition.

### **PRIEST D.J., STANLEY J. - Le vieillissement du papier contenant des pâtes chimiothermomécaniques**

Des papiers comportant des pâtes CTMP à taux de lignine élevé et spécialement réalisés pour cette étude ont été soumis à des tests de vieillissement accéléré. En accord avec les résultats d'autres chercheurs qui ont adopté des approches quelque peu différentes, nous avons mis en évidence que les pâtes CTMP ne provoquent pas une dégradation plus rapide des propriétés mécaniques dans les conditions de vieillissement utilisées. Dans une série de papiers fabriqués avec des taux de CTMP allant de 0 à 100 % et collés en milieu neutre (ACD), la vitesse de vieillissement est faible et pratiquement la même pour tous les papiers. Mais comme on pouvait s'y attendre, la résistance des papiers non vieillis est très variable. Par ailleurs, nous avons trouvé que comme dans les papiers sans lignine, le collage acide est le facteur primordial pour le vieillissement. Cependant les papiers contenant des CTMP jaunissent rapidement au cours de l'exposition à la lumière. Si les CTMP doivent être utilisées pour l'archivage, les résultats de cette recherche demandent à être évalués prudemment.

### **PUISSANT M.J. - Expériences dans le domaine de la conservation et de la restauration du cuir de reliure sensible à l'eau**

Les cuirs de reliure fabriqués à partir de mouton, veau et chèvre, tannés végétalement et qui ont été jaspés, tachetés ou marbrés, ainsi que les cuirs très clairs et ceux qui ont une couleur brun rouge, peuvent présenter une réaction irréversible de détérioration quand ils sont mis au contact d'eau, de solutions aqueuses, ou d'éthanol. L'assombrissement qui survient peut être partiel ou couvrir toute la surface, faisant apparaître le cuir rétracté, noirci et cassant, comme s'il avait été brûlé. Pour éviter ces réactions on devrait, autant que possible, appliquer les adhésifs, les substances destinées à la stabilisation, à la fixation, au nettoyage ou à la lubrification en solutions non aqueuses.

### **RAM A.T., PYTLAK J.P., HEUER H.D., KOPPERL D.F., CARROLL D. - Les tamis moléculaires : une aide à la conservation des films**

Le film cinématographique a fait ses preuves : c'est un excellent moyen de stocker et de préserver notre patrimoine visuel. Des films tournés il y a des décennies apportent encore aujourd'hui au public distraction et connaissances, et sont une source non négligeable de revenus pour les industries cinématographiques et télévisuelles. Les conditions de stockage jouent un rôle important dans l'allongement de l'espérance de vie d'un film. On connaît bien maintenant l'effet des températures excessives de stockage. Le « syndrome du vinaigre »,

entraîné par la désacétylation des supports en triacétate de cellulose dans des conditions de stockage fermé, a fait l'objet de nombreux articles. Le présent article fait le point sur les recherches récentes et en cours sur la cause et les effets du « syndrome du vinaigre ». Il propose une nouvelle méthodologie destinée à réduire le plus possible ce phénomène.

La dégradation du support en ester de cellulose est une réaction hydrolytique et sa vitesse dépend de la température de stockage et du taux d'humidité environnant. De plus, elle est catalysée par les acides, et les acides produits par la dégradation accélèrent la réaction. En ce qui concerne le triacétate de cellulose, l'acide acétique produit par la réaction se reconnaît facilement à l'odeur, ce qui lui a valu le nom de « syndrome du vinaigre ».

Les bobines de films sont normalement stockées dans des boîtes fermées en métal ou en plastique qui les protègent de la saleté, de l'eau, des contaminants atmosphériques et des dégâts matériels. Mais ce système de stockage clos retient toute humidité, acide, solvant ou autre dérivé en provenance du film lui-même. L'humidité peut aider à déclencher la réaction de dégradation par hydrolyse, et les acides emprisonnés accéléreront la réaction. Le stockage ouvert ou aéré permet aux dérivés de s'échapper, mais accroît pour le film les risques d'incendie et de dégâts matériels. De plus, le stockage ouvert nécessite un contrôle très strict de la pureté de l'air et de l'humidité relative dans le local de stockage des pellicules, et ce contrôle est souvent difficile aux températures de stockage recommandées, qui sont peu élevées.

Le présent article rend compte des résultats d'un vieillissement simulé de dix-huit films cinématographiques en négatif couleur, l'étude étant effectuée dans des conditions de stockage soit ouvert, soit fermé. Ces tests accélérés de conservation ont confirmé que l'excès d'humidité et l'acide emprisonné dans le stockage clos ont bien un effet délétère. Non seulement le support se dégrade, mais on a pu observer que l'humidité et les pH peu élevés ont des effets indésirables sur la stabilité des colorants, surtout celle des colorants jaunes.

Kodak a mené des recherches sur l'utilisation des tamis moléculaires comme moyen d'extraire en continu les dérivés produits par le film conservé en stockage clos. Les tamis moléculaires retiennent les acides, l'humidité, les oxydants et les solvants dégagés par le film pendant le stockage, ce qui fait obstacle à la dégradation hydrolytique catalysée par l'acide du support en triacétate de cellulose. Dans des tests accélérés de conservation, la pose de tamis moléculaires dans la boîte à films a entraîné le maintien des propriétés physiques souhaitables, et a amélioré dans les films testés la stabilité des colorants conservés dans l'obscurité.

Un groupe de clients conseillers a été formé pour faire une évaluation complète de l'utilisation de tamis moléculaires comme aide à la conservation des films. Le groupe comprend des spécialistes venus du monde entier, et notamment des grands dépôts d'archives cinématographiques, des universités et des fabricants de films. Leur évaluation comprend une analyse précise du taux d'acide sur un large éventail de films avant et après la mise en place de tamis moléculaires dans les boîtes de stockage, et comprend aussi des tests indépendants. Les résultats préliminaires de cette évaluation par des professionnels sont présentés dans cet article.

## **SOL B. - L'évolution des procédés de tannage végétal**

Le tannage végétal, vecteur indispensable de la transformation de la peau brute en cuir, remonte à la plus haute antiquité. Le modèle le plus achevé de cuir tanné au végétal fut l'oeuvre des artisans de l'Andalousie arabe, sous le nom de cordouan. Par la suite, maintes vicissitudes aboutiront à une régression qualitative, aggravée par le poids d'une réglementation inconsidérée. Le tannage végétal connaît son apogée au XIXe siècle, grâce à la mise en valeur de nouvelles matières premières et tannantes, à la mécanisation des processus, à la libéralisation des marchés et à l'expansion des secteurs utilisateurs. Depuis lors, la concurrence des tannages minéraux et de certains matériaux de remplacement, s'ajoutant à la disparition progressive de pans entiers de clientèle, comme la cordonnerie, la

bourellerie et les marchés militaires ont abouti à la disparition de la plupart des tanneurs spécialisés.

Limitation obligatoire des stocks pour des raisons financières, poids accru des contraintes de rentabilité, raccourcissement drastique des cycles de fabrication, altération du savoir-faire avec la disparition du compagnonnage, mutation totale dans le domaine des critères qualitatifs, ont conduit les tanneurs à privilégier la rapidité des traitements et la présentation de leurs produits, souvent au détriment de leurs éléments qualitatifs de base, à savoir la solidité, la résistance et la durée propices à un bon vieillissement. Une reprise de conscience a lieu aujourd'hui, mettant en exergue les vraies spécificités des cuirs, l'atout de leur unicité et leurs aptitudes de conservation. Pour la plupart des professionnels avertis, ce peut être l'amorce du renouveau d'un matériau, justifiant sa réputation d'être irremplaçable, conforme à ses aspirations d'identité, et s'inscrivant dans le patrimoine artistique de l'humanité.

### **WALCKIERS M. - Le papier permanent : quelle offre, quelle demande ?**

Après une brève présentation du problème des livres acides menacés de désintégration, l'auteur présente le moyen de prévention offert par l'impression des livres sur papier permanent, et son insuccès relatif en Europe continentale.

Il montre que l'offre de ce type de papier est suffisante en Europe, comme l'illustre le *Répertoire Européen du Papier Permanent*. En revanche, il estime qu'en Europe continentale les bibliothécaires confrontés au problème de conservation de livres acides et demandeurs de livres imprimés sur papier permanent ne réussissent pas à en faire admettre la nécessité aux éditeurs ni aux pouvoirs publics ni à l'opinion. Il recommande une campagne d'opinion pour le papier permanent en Europe et formule différentes suggestions à cet effet.

### **WHEELER J. - La conservation des bandes vidéo**

La préservation de tous les supports de haute technologie doit aussi inclure la préservation de l'équipement pour les lire. Le dernier cri de la technologie sera supplanté d'ici quelques années par du matériel bien meilleur et de taille plus réduite. Il y a une évolution incessante dans les techniques d'enregistrement, et on n'a pas encore découvert le support de stockage « final et définitif ». Tous ceux qui ont suivi les changements dans les formats de bandes vidéo au fil des années savent que l'on lance en moyenne un ou deux nouveaux formats de bande vidéo par an. Le présent article décrit (en langage profane) les constituants des bandes vidéo digitales, analogiques ou composites, ainsi que leurs avantages et inconvénients comme supports d'archives. Ces informations pourront vous guider dans le choix d'un format de bande approprié pour la reproduction de bandes anciennes. Vous en saurez aussi davantage sur les problèmes les plus répandus en ce qui concerne les bandes anciennes, et vous apprendrez comment remettre en état des bandes hors d'usage et comment éviter les problèmes éventuels.

### **ZINN E., REILLY J.M., ADELSTEIN P.Z., NISHIMURA D.W. - La préservation des photographies en couleurs : le danger présenté par les oxydants atmosphériques dans l'environnement de stockage**

L'utilisation du microfilm pour préserver les informations contenues dans des livres acides et fragilisés s'est énormément accrue. Les documents photographiques en couleurs ont pris une place de plus en plus importante dans les collections tant de microfilms que de photographies. Entre 1989 et 1993 des recherches ont été menées par l'Image Permanence Institute pour identifier et mesurer la menace que font peser sur les documents micrographiques les polluants atmosphériques les plus répandus. Dans le cadre d'une vaste

étude, qui comprenait aussi les films de copie noir et blanc au gélatino-bromure d'argent et les films diazoïques et vésiculaires, six différentes sortes de documents photographiques contemporains en couleurs ont été exposées à des atmosphères contenant des ppm de deux gaz polluants : l'ozone ( $O_3$ ) et le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ).

On a fait varier la température, l'humidité et la concentration en gaz et on a mesuré l'effet produit sur les images. Deux chambres construites pour cette recherche ont été conçues pour résister aux atmosphères corrosives et permettre un contrôle précis de toutes les variables de cette étude. Les résultats montrent qu'à des concentrations modérément élevées (5 ppm) de  $O_3$  ou de  $NO_2$  les documents photographiques en couleurs sont attaqués ou décolorés à des températures et taux d'humidité ambiants.

### **ZOU X., GURNAGUL N. - Le rôle de la lignine dans la permanence mécanique du papier**

Nous avons étudié les effets des groupes d'acide sulfonique sur la permanence mécanique du papier en accélérant le vieillissement de la pâte thermomécanique (PTM), qui était par ailleurs sulfonée à des degrés différents. Les résultats ont montré que les groupes d'acides, sous forme d'hydrogène, ont des effets négatifs importants sur la permanence mécanique du papier. Toutefois, la neutralisation de ces groupes au moyen d'un traitement à la soude caustique ou au carbonate de calcium améliorait de manière significative la permanence du papier. Une fois lavée à l'eau du robinet, la pâte mécanique sulfonée faisait montre d'une bonne permanence mécanique, car ses groupes acidiqes se présentaient surtout sous la forme du calcium, à cause des échanges d'ions durant le lavage.