



**HAL**  
open science

# Mise au point d'un protocole d'agrément des imprimantes bureautiques en vue de la conservation des documents

Nathalie Buisson

## ► To cite this version:

Nathalie Buisson. Mise au point d'un protocole d'agrément des imprimantes bureautiques en vue de la conservation des documents. *Actualités de la conservation*, 2001, janvier-avril (14). hal-04319642

**HAL Id: hal-04319642**

**<https://bnf.hal.science/hal-04319642v1>**

Submitted on 3 Dec 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

## **Actualités de la conservation, n° 14 - janv.- avril 2001**

---

### **Sommaire**

#### **> Editorial**

#### **> Informations techniques**

Contrôle de la pérennité des informations enregistrées sur CD

#### **> Comptes rendus de colloques**

ICOM-CC interim meeting Working group on graphic documents, Vantaa (Finlande), 7-10 mars 2001

Mise au point d'un protocole d'agrément des imprimantes pour la conservation des documents d'imprimerie

#### **> Acquisitions récentes**

#### **> Manifestations**

### **> Editorial**

---

**Par Simone Lamarche**

**Directeur du Centre technique de Bussy-Saint-Georges**

Amorçant l'année 2001, ce numéro rassemble outre des informations techniques sur le contrôle de la pérennité des données enregistrées sur cédérom, plusieurs observations brèves sur des analyses et des techniques de restauration présentées par la section "documents graphiques" de l'ICOM-CC lors de sa réunion internationale en Mars, et une perspective intéressante d'équipement bureautique (imprimantes) propre à la conservation, résultant d'une étude conduite par le LNE et présentée en Avril.

Les rubriques habituelles sur les acquisitions récentes et les manifestations annoncées sont complétées par un index matières de tous les articles publiés et qui remplace celui paru dans le numéro 7.

### **> Informations techniques**

---

## **Contrôle de la pérennité des informations enregistrées sur CD**

---

**Bernard Fages, DSR/DSC**

La commission générale 171 de l'AFNOR (Applications en imagerie documentaire) vient de finaliser une norme portant sur la permanence des informations inscrites sur disque optique numérique de type WORM (write once, read many) au format CD (disque compact). En effet, un certain nombre de professionnels et d'utilisateurs de la gestion électronique des documents sont soucieux de la pérennité des informations numériques inscrites sur des CD-R (disques compacts enregistrables).

Cette norme a pour but de vérifier que les informations enregistrées sur les CD le sont correctement et d'évaluer une éventuelle dégradation des informations avant que le document électronique ne puisse plus être accessible de façon à pouvoir en assurer le transfert sur un autre support tant que cela est possible.

Quel que soit le type de disque, les données inscrites sont complétées par des codes correcteurs destinés à pallier les inévitables défauts des supports qui existent comme dans toute production de masse. Lors de la lecture, en fonction du BLER (bloc error rate) ou nombre de blocs par seconde qui comportent au moins une erreur, le code correcteur d'erreur est sollicité pour rétablir l'information. En dessous d'un certain seuil cela est possible et le document reste accessible, au delà, l'information est perdue !

L'idée est de surveiller les variations du taux de sollicitation du code correcteur d'erreur pour observer l'évolution du support. Pour cela, on a recours à un dispositif destiné au contrôle de la production des CD-ROM (read only memory) après pressage. Ce dispositif renvoie des informations partielles, mais essentielles pour juger de l'état des supports. Ce dispositif de test doit lui-même être vérifié de façon régulière par l'utilisation de disques spéciaux comportant un nombre de défauts progressifs et connus.

Avant de tester un disque, il convient de faire un contrôle visuel pour vérifier l'absence de poussière, de traces de doigts, etc. S'il y a lieu, un dépoussiérage et un dégraissage, selon les recommandations du producteur du support, seront effectués. Le CD est ensuite introduit dans l'équipement qui, après avoir effectué la lecture des enregistrements, fournira les informations sur les différents niveaux de BLER ainsi que le nombre d'erreurs par type.

En fonction des résultats des tests, les CD sont classés en 5 classes répertoriées de 1 à 5. L'espérance de vie des

informations enregistrées est décroissante de la classe 1 à la classe 5. Seuls les CD appartenant aux classes 1 et 2 doivent être utilisés pour un stockage à long terme, c'est-à-dire à plus de trois ans. Normalement les CD-ROM sont dans la classe 1, les CD-R destinés à la conservation à long terme doivent être des classes 1 ou 2. Le choix de ce type de CD n'exclut pas des contrôles périodiques.

Ces contrôles seront plus fréquents si le CD est accessible en lecture, beaucoup moins s'il est utilisé pour de l'archivage pur. La fréquence des contrôles dépend aussi du substrat. C'est ainsi qu'il faudra tester plus fréquemment un CD dont le substrat est en matériau organique, moins souvent ceux dont le substrat est en verre.

Il est toujours instructif de demander aux fournisseurs de CD les résultats de l'estimation de l'espérance de vie de leur support. Cette information permettra de déterminer plus finement la périodicité des tests. Il est recommandé de faire les tests au moins au 1/3 de l'espérance de vie annoncée par le fournisseur.

Des tests pratiqués régulièrement à cet intervalle permettront de contrôler la dégradation des enregistrements et, en cas de dérive avérée, de les transférer sur un nouveau support tant que le correcteur d'erreur est suffisamment efficace pour rétablir les informations. Si le transfert n'est pas effectué après cette alerte, le risque de perte des informations augmente considérablement.

Pour une conservation à long terme, les conditions de stockage des disques doivent répondre à certains impératifs. Il est recommandé de les stocker à une température comprise entre 16°C et 23°C avec une humidité relative de 30% à 50%. Le gradient de température ne doit pas excéder 4°C par heure, le gradient d'humidité relative doit rester inférieur à 10% par heure.

Référence : **NF Z 42-011- partie 2** (norme expérimentale en cours de publication) : Vérification des informations stockées sur des supports CD.

## > Comptes rendus de colloques

---

### ICOM-CC interim meeting Working group on graphic documents

---

Vantaa (Finlande) - 7-10 mars 2001

Thi-Phuong Nguyen, DSR/DSC - Centre technique de Bussy-Saint-Georges, laboratoire

En prévision du congrès de l'ICOM-CC qui aura lieu en 2002 à Rio de Janeiro (Brésil), la section « documents graphiques » s'est réunie cette année encore, pour présenter et débattre quelques unes des études en cours menées par différents laboratoires et ateliers de restauration internationaux sur les problèmes liés à la conservation/restauration des documents papier et des parchemins. Pour la période 1999-2002, ce groupe a décidé d'axer ses recherches sur les 5 points suivants :

- la dégradation des encres métallo-galliques et ses effets sur le papier
- la promotion des nouvelles méthodes de restauration/conservation des papiers et parchemins
- le développement des méthodes non destructives ou nécessitant des micro-échantillons et leurs corrélations avec les méthodes d'observation macro ou microscopiques
- la biodétérioration et la désinfection
- le développement des modèles expérimentaux et la mise à disposition de ces modèles sous forme d'une base de données accessible sur le site de l'ICOM.

Dans ce cadre, figurent ici quelques-unes des communications marquantes présentées à Vantaa<sup>1</sup>.

#### **Le développement des modèles expérimentaux et la mise à disposition de ces modèles sous forme d'une base de données accessible sur le site de l'ICOM**

**Dianne Van der Reyden (Smithsonian Centre)**

Dans le cadre de sa mission de diffusion de l'information, la Smithsonian Institution a mis au point une série de logiciels interactifs de formation permettant de sensibiliser le plus large public possible aux problèmes liés à la préservation/conservation des documents papier. Rédigés en plusieurs langues au format PowerPoint, ces logiciels devraient être accessibles sur internet. Ils proposent une approche systématique des risques encourus par les documents des bibliothèques : qualité des matériaux, facteurs de détérioration internes et externes...etc...Ils présentent outre des cas pratiques (fabrication des livres, restaurations), quelques fiches techniques sur la préservation ainsi qu'une bibliographie exhaustive qui a également pour fonction de montrer l'importance des activités de recherche dans le domaine.

#### **La dégradation des encres métallo-galliques et ses effets sur le papier**

**Jana Kolar (Bibliothèque Nationale et Universitaire de Slovénie)**

Ce programme de recherche initié par le département de la conservation de la BN de Slovénie a pour but de proposer une méthode de stabilisation des encres métallo-galliques par un procédé non aqueux. Ce procédé devrait combiner un traitement de désacidification et d'anti-oxydation.

Lors de ce colloque, la première phase du programme a été présentée : l'étude portait sur les effets des différents procédés de désacidification non aqueux existants (Battelle, ZFB, Nitrochimie-procédé Battelle suisse-, Bookkeeper) sur la stabilité de papiers enduits d'encres métallo-galliques.

Des échantillons de papier ont donc été enduits d'encres de différentes compositions (fer, cuivre ou manganèse) puis

désacidifiés. Ils ont ensuite été soumis à des tests mécaniques (éclatement), chimiques (mesures du degré de dépolymérisation) et optiques (mesure de la blancheur).

Les résultats de cette étude ont montré que les traitements de désacidification non aqueux augmentent substantiellement la stabilité des papiers encrés ; cette stabilisation étant nettement supérieure à celle observée après traitement de désacidification aqueux. Les tests mécaniques et chimiques favorisent les procédés de Batelle et Nitrochemie.

L'inconvénient majeur présenté par ces procédés de désacidification non aqueux est un jaunissement des papiers, accompagné d'une perte notable de leur luminance. Ce phénomène est particulièrement marqué pour les papiers fabriqués à partir de pâte chimique blanchie. Sur ce dernier point, le procédé Batelle est celui qui s'est avéré le moins performant.

Il semblerait que le jaunissement soit dû à la formation de composés alcalins colorés issus de la dégradation oxydative du papier. Des études plus approfondies sur la dégradation du papier en milieu alcalin devraient être menées à l'avenir. Elles permettraient de mieux comprendre les phénomènes de jaunissement des papiers après désacidification non aqueuse.

## **La promotion des nouvelles méthodes de restauration/conservation des papiers et parchemins**

### **Jozef Hanus (Archives Nationales Slovaques)**

L'acidification des documents des bibliothèques est également un problème majeur auquel doit faire face la bibliothèque nationale de Slovaquie puisqu'elle touche 4 millions « d'équivalents volumes » ce qui représente environ 125 km de rayonnages. Mais lorsque l'on connaît les coûts qu'entraînent les méthodes de désacidification non aqueuses actuelles (traitement de masse ou traitement par pulvérisation manuelle), on comprend que ces bibliothèques qui possèdent peu de moyens financiers, investissent une grande partie de leurs efforts pour tenter de trouver une technique de désacidification moins onéreuse que celles qui existent déjà dans les autres pays.

Jozef Hanus présente ici une méthode simple permettant de désacidifier rapidement un nombre appréciable de documents en feuillets. Cette méthode consiste à intercaler entre des feuilles de papier acide, des papiers contenant une réserve alcaline ; le tout étant ensuite conditionné 48 heures dans des caissons à l'intérieur desquels l'humidité relative est maintenue à 92 % grâce à la présence de solutions saturées de sulfate de cuivre. L'opération suivante consiste à placer ces « sandwichs humides » dans des sacs en plastique hermétiques puis à les mettre sous un poids de 45 kg pendant 3 à 5 jours selon l'acidité initiale des documents traités.

Des papiers journaux de pH égal à 4,4 peuvent ainsi acquérir un pH de 6,2 à 6,4 au bout de quelques jours, mais il faut savoir que ce pH est un optimum et qu'un contact plus long (même après 30 jours) ne l'augmentera pas davantage.

Cette technique de désacidification paraît certes prometteuse mais de nombreuses questions restent encore en suspens : quels sont les mécanismes chimiques mis en jeu ? Sachant qu'il n'y a pas de dépôt de réserve alcaline dans les papiers traités, cette méthode reste-t-elle efficace sur le long terme ?

### **Valérie Sizaire (Institut Royal du Patrimoine Artistique-Belgique)**

Au vu de la grande diversité des boîtes de conditionnement disponibles sur le marché, il paraît difficile voire impossible d'en effectuer un contrôle qualité régulier et exhaustif. Face à ce problème, le ministère de la culture flamand a pris la décision de centraliser la fabrication des boîtes de conditionnement. Ainsi, l'Institut Royal du Patrimoine Artistique (Belgique) a-t-il été chargé d'établir à partir des normes existantes sur les papiers et les cartons de conservation, ainsi que des produits disponibles dans le commerce, un cahier des charges spécifique aux boîtes destinées à l'archivage des objets, documents graphiques et photographiques patrimoniaux. Les critères de qualité pris en compte ont été : la finition de la boîte, ses propriétés mécaniques, son poids, sa composition fibreuse, son pH, sa réserve alcaline, sa permanence et son activité photographique.

Par rapport aux spécifications fournies par les fabricants, les produits testés ont :

- un pH généralement conforme
- une réserve alcaline souvent supérieure
- dans certains cas, une qualité des fibres inférieure.

Un questionnaire a été envoyé dans le même temps à l'ensemble des musées de Flandre leur demandant de préciser la nature de leurs collections et leurs besoins en matière de conditionnement. A l'issue de cette enquête, 130 modèles et 3 qualités de boîtes ont été retenus : boîtes de conservation à pH neutre (pH compris entre 6,5 et 7,5 ; pas de précision concernant la réserve alcaline), boîtes de conservation à pH alcalin (pH supérieur à 7,5 ; réserve alcaline comprise entre 2 et 5%), boîtes de conservation pour phototypes (pH supérieur à 6,5 ; réserve alcaline inférieure à 6%).

La conservation préventive dans les musées étant une des priorités du ministère flamand de la culture, un effort de financement devrait permettre la poursuite de ce type d'études afin de sélectionner un certain nombre de matériaux utilisables par l'ensemble des musées flamands.

### **Katia Bettencourt, Vasco Antunes (Bibliothèque Nationale de Lisbonne-Portugal)**

Restaurateurs à la bibliothèque Nationale du Portugal, Katia Bettencourt et Vasco Antunes présentent la solution adoptée par le département des cartes et plans, pour conditionner une série de 235 affiches datant de la première moitié du 20<sup>e</sup> siècle. Priorité est donnée aux documents peu abîmés ; les autres seront traités ultérieurement. Ainsi, les affiches sont dépoussiérées, gommées, les adhésifs sont retirés, les déformations remises à plat après humidification. En cas de besoin, certaines affiches sont renforcées au dos avec du papier japon. Une fois restaurés, les documents sont encapsulés entre un feuillet en papier japon et un film de Mélaminex cousus l'un à l'autre, puis enroulés à l'intérieur d'un conditionnement rigide à section triangulaire, ce dernier étant moins consommateur de carton qu'un conditionnement à section carrée tout en restant très facile à empiler.

### **John Havermans (Institute of Technology-TNO- Pays-Bas)**

Afin de valider le nouveau système de purification d'air des Archives Nationales de Hollande, la société TNO a été chargée

de comparer les concentrations de gaz polluants (dixyde d'azote, dioxyde de soufre, ozone, aldéhydes et autres composés organiques volatiles) dans un magasin dont l'air est purifié et dans un autre dont l'air ne l'est pas.

A l'intérieur de ces magasins témoins, les mêmes types de documents ont été placés (papiers pure cellulose et papier journal, reliés, en feuillets et placés à l'intérieur de boîtes à archives). Régulièrement, la qualité de l'air est vérifiée et les échantillons de papier sont prélevés puis testés.

Les résultats montrent que dans les magasins dont l'air n'est pas filtré, les concentrations en gaz polluants sont très fluctuantes. C'est particulièrement le cas pour le monoxyde d'azote (la source principale de NO étant le trafic automobile) dont les concentrations peuvent monter jusqu'à 120 ppb (partie par billion). Les concentrations de dioxyde d'azote et dioxyde de soufre en revanche restent toujours très basses. Les concentrations en gaz polluants sont généralement beaucoup moins élevées à l'intérieur des magasins dont l'air a été filtré mais on observe toutefois des concentrations de monoxyde d'azote pouvant atteindre des valeurs très élevées voire proches de celles observées dans les magasins dont l'air n'est pas filtré. La cause en est une mauvaise adéquation des filtres qui sont fabriqués selon des normes adaptées aux conditions de travail en milieu industriel et non pas aux musées. Les quantités de formaldéhyde et de butyraldéhyde (qui proviennent généralement des matériaux du bâtiment : colles, enduits, peintures ou des livres eux-mêmes) sont globalement assez élevées dans les magasins dont l'air n'est pas purifié tandis qu'elles restent basses dans les magasins dont l'air est filtré.

En ce qui concerne les documents : le pH et les propriétés mécaniques (double pli) des papiers journaux diminuent régulièrement, cette diminution étant variable selon les magasins. Les papiers ont tous tendance à jaunir particulièrement dans les salles dont l'air n'est pas filtré. Il faut remarquer que reliés, les papiers jaunissent plus vite que lorsqu'ils sont emboîtés.

### **Le développement des méthodes non destructives ou nécessitant des micro-échantillons et leurs corrélations avec les méthodes d'observation macro ou microscopiques**

#### **Frank J. Ligterink (Instituut Collectie Nederland- Pays-Bas)**

La SPME (Solid Phase Micro Extraction) très utilisée dans le domaine agro-alimentaire pour suivre notamment les produits de dégradation des aliments lors de leur stérilisation est appliquée ici à la détection du furfural et de l'acide acétique libérés par les livres. Ces composés sont des marqueurs de la dégradation du papier. Le furfural est en effet un produit de dégradation de la cellulose et de l'hémicellulose ; il est en partie responsable du jaunissement des papiers vieillissants. L'acide acétique est quant à lui libéré par les papiers à pâte mécanique ; il participe aux phénomènes d'hydrolyse des molécules de cellulose.

La détection de ces produits par SPME est extrêmement simple à mettre en œuvre puisqu'en effet, il suffit d'insérer la fibre entre deux feuilles d'un ouvrage et d'attendre que cette dernière ait capté une certaine quantité de produits volatils qui seront analysés ensuite par chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse.

Des analyses ont ainsi été effectuées sur une série de 8 livres contenant des papiers à pâte de bois de différentes époques. Les résultats ont montré que la quantité de furfural libérée par les documents est plus importante lorsque ceux-ci datent de 1900, tandis que les livres de 1960 produisent majoritairement de l'acide acétique.

La SPME s'avère donc être une méthode non destructive intéressante d'étude des composés volatils émis par les papiers au cours du temps ; on peut également envisager de l'utiliser pour analyser les éventuels composés volatils nocifs libérés par les matériaux de conditionnement.

#### **Steven Saverwyns (Institut Royal du Patrimoine Artistique - Belgique)**

La détermination du pH, paramètre essentiel d'évaluation de l'état d'un papier, n'est pas aussi aisée et évidente qu'il y paraît au premier abord. Les différentes méthodes normalisées de détermination du pH sont en effet basées sur la quantification des protons solubilisés dans l'extrait aqueux et non pas sur celle des protons présents dans le papier sec. Or il n'est pas démontré que ces deux valeurs soient équivalentes. Jusqu'à présent aucune méthode de mesure du pH « réel » du papier n'existe vraiment et de nombreux laboratoires consacrent une partie de leur activité à tenter de résoudre ce problème.

L'étude menée par Steven Saverwyns, doctorant à l'Institut Royal du Patrimoine Artistique (Belgique), a consisté à comparer toutes les méthodes normalisées de détermination du pH sur un panel d'échantillons de papier de différentes compositions.

Cette étude a montré que la détermination du pH de surface à l'aide d'une électrode plane n'est absolument pas reproductible et ne peut être appliquée à certains types de papiers (en particulier ceux qui présentent un apprêt de surface). Le pH de l'extrait aqueux est plus représentatif de celui d'un papier mais il est important de souligner que celui-ci varie en fonction de la taille de l'échantillon et du taux de dilution de l'extrait..

Ces méthodes normalisées de détermination du pH sont toutes destructives et avides d'échantillons (1 à 2 grammes de papier sont nécessaires pour chaque mesure) ; elles peuvent donc s'avérer inutilisables pour certains documents précieux. Pour pallier ce problème, une nouvelle méthode de mesure du pH de l'extrait aqueux a été mise au point. Elle utilise une électrode miniaturisée qui ne nécessite que 40 µg de papier ; selon Steven Saverwyns les pH ainsi mesurés sont identiques à ceux obtenus par les méthodes d'extraction classiques. Bien que toujours destructive, cette méthode peut tout à fait être utilisée lorsque des micro-échantillons sont disponibles.

Enfin, il a été montré qu'il n'existe pas de corrélation entre le pH de l'extrait aqueux d'un papier et sa réserve alcaline ; le pH ne peut donc pas être considéré comme un indicateur de la réserve alcaline présente dans un papier.

#### **José Luiz Pedersoli Jr. (Instituut Collectie Nederland- Pays-Bas)**

La fluorescence sous lumière ultra-violette d'un papier peut témoigner d'un début de dégradation des molécules de cellulose. Ce phénomène précède généralement un changement de couleur du papier. L'objet de l'étude est de caractériser les produits de dégradation qui donnent lieu à une fluorescence et d'établir d'éventuelles relations entre

l'apparition de ces produits et le brunissement ultérieur du papier. L'étude n'en est qu'à ses balbutiements mais des analyses effectuées sur des papiers témoins vieilliss artificiellement ont d'ores et déjà donné des résultats intéressants.

## «Mise au point d'un protocole d'agrément des imprimantes bureautiques en vue de la conservation des documents»

---

Etude présentée par la Laboratoire National d'Essai (LNE), Archives nationales de France, Paris, avril 2001

Nathalie Buisson DSC /DSC - Centre Technique de Bussy Saint-Georges, laboratoire

De nombreux documents imprimés à partir d'imprimantes bureautiques s'effacent rapidement. Telle est la constatation faite par le Ministère de la Justice et qui a donné lieu à une étude réalisée par le LNE et financée par la Mission de la Recherche et de la Technologie du Ministère de la Culture.

L'utilisation de nouvelles techniques d'impression, la méconnaissance de la conservation de ces documents imprimés ainsi que l'impératif de conservation à long terme des documents officiels (qu'ils soient documents d'archives ou de consultation) ont motivé la réalisation de cette étude.

### » Méthodologie

L'élaboration de ce protocole d'agrément a été menée en trois phases, de juin 1998 à novembre 2000. Une phase bibliographique (1998) a consisté à recenser 90 textes normatifs, dans le but de définir un cahier des charges. Ensuite, l'application du cahier des charges aux facteurs de dégradation les plus critiques a constitué la phase expérimentale (1999-2000). Finalement, une phase de conclusion (2000) a été menée afin de définir des spécifications (contraste, densité optique, résolution et résistance au déchirement) en matière de conservation des documents pour les imprimantes testées.

### » Phase bibliographique

Cette phase visait à identifier les facteurs responsables de la dégradation des documents imprimés, comme l'exposition à la lumière solaire, l'usure par frottement, la migration des encres, l'exposition accidentelle à l'humidité, le contact à la sueur, le vieillissement naturel du document à l'obscurité (en condition d'archivage), l'environnement défavorable (température ou humidité relative basse ou élevée), etc. pour définir des méthodes de simulation de vieillissement des documents. Au cours de cette étape, les moyens techniques (enceintes de vieillissement à la lumière et climatique, abrasimètre, sueur synthétique), ainsi que les conditions d'expérimentation (durée, température, etc.) ont pu être précisés. Une fois ces paramètres choisis, l'étude bibliographique a permis de sélectionner des méthodes d'évaluation de l'aptitude à la conservation des documents imprimés. Les propriétés optiques (densité, contraste, couleur, résolution, aspect visuel) et mécaniques (résistance à la déchirure, à la traction, etc.) représentent les critères choisis pour déterminer l'aptitude des documents vieilliss à se conserver, et de ce fait, d'accorder l'agrément à une imprimante donnée. En parallèle, une étude de marché représentative du marché français a permis de sélectionner les papiers et les imprimantes à tester.

A l'issue de cette phase, un cahier des charges a été rédigé, dans lequel on retrouve le choix des facteurs de dégradation, l'application des méthodes de vieillissement et des méthodes d'évaluation de l'aptitude à la conservation, ainsi que les spécifications en matière de conservation pour les imprimantes.

L'étude a été conduite à partir de deux types de papier (papier permanent ISO 9706 et papier permanent et durable ISO 11108) et de trois technologies d'impression représentées par 5 imprimantes (2 jet d'encre, 2 laser et une matricielle) et de deux types d'encres : encre basse conservation (grand public) et encre haute conservation (conforme à la norme BS3484).

### » Phase expérimentale

Cette phase visait à appliquer le cahier des charges à six facteurs de dégradation avec des conditions de simulation variables pour chacun, pour ne retenir que les facteurs les plus pertinents :

- exposition à la lumière du jour derrière une vitre (5 durées : 1,5 à 13,5 jours à 463 W/ m<sup>2</sup>, durées de vieillissement simulées : 142 à 1280 ans) ;
- simulation de l'usure par frottements (abrasimètre, meule douce, 8 cycles de 100 à 1000 tours) ;
- migration des encres (pression de 7000 Pa et vieillissement en étuve à 47°C et 60% HR) ;
- simulation de contact accidentel à l'eau (2 modes d'exposition : humide ou immersion, soit 24 heures entre papiers absorbants humides ou en immersion 10 minutes sous 7000 Pa) ;
- contact à la sueur (2 types de sueurs artificielles : acides ou basiques, 24 heures, entre papiers absorbants humides) ;
- vieillissement accéléré à l'obscurité, à différentes conditions thermohygrométriques.

Les documents imprimés ont ensuite été évalués selon les critères définis précédemment et les résultats exploités, de façon à ne retenir que les facteurs de dégradation les plus critiques. Les quatre postes de vieillissement suivants ont été retenus, sur le seul papier permanent ISO 9706 :

- exposition à la lumière du jour (9 jours à 463 W/ m<sup>2</sup>, permet de simuler un vieillissement de 850 ans) ;
- usure par frottements (frottement pendant 250 tours, sous meules douces) ;
- exposition à l'eau (le mode par humidification a été choisi) ;
- vieillissement à l'obscurité dont les conditions de vieillissement artificiel suivantes ont été choisies : papiers imprimés avec



imprimantes jet d'encre et matricielle : 24 jours, 90°C et 50% HR ;  
papiers imprimés avec imprimantes laser : 28 jours , 47°C et 50% HR.

## »» Phase de conclusion

On a déterminé pour chaque spécification décrite précédemment (densité, contraste, résolution, résistance au déchirement et résistance à la rupture) trois niveaux de tolérance : haut, intermédiaire et bas. Ces spécifications ont ensuite été appliquées aux 5 imprimantes sur les 4 postes de vieillissement retenus. Un coefficient pondérateur a été appliqué aux quatre postes de vieillissement. La somme des points obtenus sur chaque poste pondérés par les coefficients a conduit au calcul du nombre de points obtenus par l'imprimante (note sur 15). Après le calcul, les imprimantes peuvent être réparties dans des classes de conservation bien définies :

- Classe 1 très bonne tenue, note > 13,5
- Classe 2 bonne tenue, note > 12,0
- Classe 3 assez bonne tenue, note > 10,5
- Classe 4 tenue moyenne à insuffisante, note < 10,5

Il est proposé que les imprimantes de classe 1 et 2 obtiennent l'agrément et que celles des classes 3 et 4 soient refusées.

## »» Conclusion

Quatre imprimantes sur cinq passent l'agrément. La meilleure obtient une note de 13,7 et appartient à la classe 1. Les trois imprimantes suivantes avec des notes respectives de 13,1, 13,0 et 12,8 appartiennent à la classe 2. Finalement, une seule imprimante n'a pas obtenu la note de passage et se retrouve dans la classe 4 (note : 8,6). On a donc une imprimante de classe 1, trois imprimantes de classe 2 et une imprimante de classe 4.

L'auteur a ajouté que pour renforcer la validation du protocole, il faudrait disposer d'un éventail plus large d'imprimantes et de papiers.

En conséquence, il conviendra de faire évoluer ce protocole d'agrément à la lumière des résultats obtenus sur les futures imprimantes proposées à l'agrément par les constructeurs.

## »» Perspectives

Le Ministère de la Justice, de concert avec le Service technique de la Direction des archives de France doivent mettre en place très prochainement une procédure de protocole d'agrément des imprimantes, propre à l'administration publique. Ainsi, les fabricants devront soumettre au LNE les imprimantes à tester, afin d'obtenir l'agrément.

## »» Pour en savoir plus

Le rapport de cette étude est disponible et peut être consulté au Service technique de la Direction des archives de France sur simple demande.

## > Acquisitions récentes

---

### Analyses, méthodes d'examen

---

*Applied pyrolysis handbook*. New York : M. Dekker, 1995. 361 p. [MLV]

BRAUN, Dietrich. *Simple methods for identification of plastics*. München : Hanser, 1999. 137 p. [MLV]

IRVING SKEIST, Ph. D. *Analytical pyrolysis : a comprehensive guide*. New York : M. Dekker, 1982. 578 p. [MLV]

### Bibliographie

---

MINISTERE DE LA CULTURE (Paris). *Bibliographie muséologique n° 9 : nouveaux documents entrés dans la base MUSEE depuis le 22-12-1999*. Paris : Ministère de la culture, 2000. Non paginé [MLV]

### Colloques

---

EUROPEAN COMMISSION. *4<sup>th</sup> European commission conference on research for protection, conservation and enhancement of cultural heritage, Palais de la musique et des congrès, Strasbourg, 22-24 November 2000*. Paris : Relais culture Europe, 2000. Non paginé [MLV]

*Problématique des restaurations sur aîs de bois à couverture estampée : actes de la journée d'étude du 15 sept. 1999, BM de Gray*. Belfort : ACCOLAD, 1999. 66 p. [Rich.]

### Conservation

---

FEDERICI, Carl. « The relationship between conservation and book archeology : an unresolvable contradiction or a false dilemma ? ». *Quinio*, 2000, 2, p. 5-10 [Rich.]

REVELLI, Carlo. « Di alcuni aspetti della conservazione ». *Cabnewsletter*, anno 6, n.1, gennaio-febbraio 2001, nuova

serie, p. 7-15 [Rich.]

## Conservation curative

---

COWAN, Janet. *Techniques de nettoyage à sec du papier*. Ottawa : ICC, 2001. 12 p. [MLV]  
HERING, Bernd ; POURNOT, Charlotte (trad. française). *Focus Behaim-Globus : [Katalog der Ausstellung, Germanisches Nationalmuseum Nürnberg, 2.12.1992-28.2.1993]*. Nürnberg : Germanisches Nationalmuseum, 1992. Bd. 1, « Zur Herstellungstechnik des Behaim-Globus (De la technique de fabrication du globe de Behaim) », S. 289-300 [MLV, Rich.]  
LUQUET, Valérie. *Restauration du parchemin : comblage de lacunes avec du parchemin reconstitué. Annexe, Table bivalente de restauration*. Paris : ENP, IFROA, 1998. Extr. Mémoire de 3<sup>e</sup> année [Rich. ; texte intégral consultable à l'IFROA ; version allemande remaniée disponible chez Deffner & Johann <http://www.deffner-johann.de/> ]

## Conservation préventive

---

BERGEON-LANGLE, Ségolène. « Le Bouclier bleu : une organisation de protection du patrimoine culturel en cas de sinistre ou de conflit armé ». *Conservation-restauration des biens culturels*, déc. 2000, n° 16, p. 2-3 [MLV, Rich.]  
BESSOT, Brigitte. « Les bibliothèques du dépôt légal imprimeur : la conservation de la presse quotidienne régionale ». *BBF*, 2001, 46, 3, p. 96-97 [MLV, Rich.]  
BICCHIERI, Marina. « The Nitrogen packing of contemporary paper as a preservation method ». *Quinio*, 2000, 2, p. 145-158 [Rich.]  
MARTIN, James, REEDY, Chandra. « Visual test methods used to evaluate exhibition and storage materials : a review ». *AIC news, New materials & research*, March 2001, vol. 26, n° 2, p. 10 [MLV, Rich.]  
SEGELSTEIN, Ariane. « Prototype d'une base de données sur les produits utilisés en conservation préventive pour le stockage, l'exposition et le transport des collections ». *Techne*, 1998, n° 8, p. 81-86 [MLV, Rich.]  
SEGELSTEIN, Ariane. « Le service d'information en ligne pour la conservation du patrimoine ». *Conservation-restauration des biens culturels*, déc. 2000, n° 16, p. 23-26 [MLV, Rich.]

## Conservation-restauration

---

TSCHUDIN, Peter F. « Evviva il minimalismo in restauro : einige Gedanken zum Stand der Technik in Aufbewahrung und Restaurierung von Schriftgut (Vive le minimalisme en restauration : quelques idées sur l'état de l'art dans le domaine de la conservation et de la restauration du patrimoine écrit ) ». *Quinio*, 2000, 2, p. 11-16 [Rich.]

## Constituant : adhésif

---

LUNAS, Susan. « Adhesives : standard of excellence ». *Binders' guild newsletter*, 2001, vol. 24, n° 3, p. 3 et 7-24 [MLV, Rich.]  
Constituant : encre  
BEDYNSKI, Maria. « Conference review : iron gall ink, University of Northumbria ». *CAC Bulletin de l'ACCR*, March 2001, vol. 26, n° 1, p. 10-12 [MLV, Rich.]  
*Iron-gall ink corrosion : proceedings European workshop on iron-gall ink corrosion, Rotterdam, June 16 and 17, 1997*. Rotterdam : Museum Boijmans van Beuningen, 1997. 64 p. [MLV]  
REUSSER, Marina Bernasconi. « Inchiostri. La tecnica PIXE applicata al testo e alla decorazione di alcuni manoscritti italiani dal XII al XV secolo ». *Quinio*, 2000, 2, p. 45-62 [Rich.]

## Constituant : papier

---

BICCHIERI, Marina... [et al.] « Characterization of oxidized and reduced papers by thermogravimetric analysis. Effectiveness of reducing treatments ». *Quinio*, 2000, 2, p. 93-102 [Rich.]  
CAPITANI, D... [et al.] « Ancient deteriorated paper : washing and restoring processes as studied by <sup>13</sup>C CP-MAS NMR spectroscopy ». *Quinio*, 2000, 2, p. 37-44 [Rich.]

## Constituant : parchemin

---

RAMOS RUBERT, Eulalia. « State of preservation of the Salerno *Exultet* ». *Quinio*, 2000, 2, p. 189-231 [Rich.]

## Constituant : peinture

---

BICCHIERI, Marina... [et al.] « Raman and Pixe analysis of Salerno *Exultet* ». *Quinio*, 2000, 2, p. 233-240 [Rich.]  
CARDON, Dominique. « Pourpre, kermès, pastel : teintures précieuses de la Méditerranée ». *Archeologia*, 1999, n° 362, p. 18-29 [Rich.]  
DAGMAR DORNHEIM, Sif. « Fragile Buchmalereien im Evangeliar von St. Maria Lyskirchen ». *Restaura*, Apr.-Mai 2001, n° 3, p. 206-212 [Rich.]



GUINEAU, Bernard, ROGER, Patricia. « Couleurs composées anciennes associant pigments minéraux et pigments d'origine organique ». *Ecole de printemps 2000 : le pays d'Apt en couleurs*, p. 61-76 [Rich.]

MARLIER, Mireille. « L'enluminure médiévale : les couleurs minérales 2 ». *Art et métiers du livre*, mai-juin 2000, 224, p. 43-44 [MLV, Rich.]

McGOVERN, P.E. [et al.] « The analysis of indigoid dyes by mass spectrometry ». *Acc. Chem. Res.*, 1990, 23, p. 158-165 [Rich.]

## Constituant : photographie

---

LAVEDRINE, Bertrand. *Les collections photographiques : guide de conservation préventive*. Paris : ARSAG, 2000. 311 p. [MLV, Rich.]

## Contrôle de l'environnement

---

HAASDIJK, Frans. « Behouden door behouden : chemische technologie als hulpmiddel bij de conservering van hout (Preserving by protecting : chemical technology as a tool for wood conservation) ». *Cr*, 2001, n° 2, p. 34-39 [Rich.]

INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION (Ottawa). *Règle à calcul pour déterminer les dommages causés par la lumière : publication spéciale*. Ottawa : ICC, 1994. 11 p. [MLV]

LIEROP, G. P. van. « Zonder zuurstof : de bestrijding van insecten met het Pure O<sub>2</sub> poor system (Without oxygen : pest control using the Pure O<sub>2</sub> poor system) ». *Cr*, 2001, n° 2, p. 40-46 [Rich.]

SINGH, Jagjit. *Building mycology : management of decay and health in buildings*. London : E & FN Spon, 1994. 326 p. [MLV]

## Formation

---

*Autoclaves : fonctionnement et sécurité en milieu industriel : formation professionnelle*. Paris : Apave, 1997. P. multiple [MLV]

BIBLIOTHEQUE NATIONALE DE FRANCE. DSR. DC. Centre technique. Unité de formation. *Identification et conservation des \_uvres graphiques : support de cours*. Paris : BnF, 2001. 44 p. [MLV]

## Histoire du livre

---

CANART, Paul. « Les étapes de la constitution d'un manuscrit : le cas de *Vaticanus graecus 469* ». *Quinio*, 2000, 2, p. 17-35 [Rich.]

MANIACI, Marilena. «La pergamena nel manoscritto bizantino dei secoli I e XII : caratteristiche e modalità d'uso ». *Quinio*, 2000, 2, p. 63-92 [Rich.]

ORNATO, Ezio... [et al.] «Dove va la polpa ? Irregolarità sistematiche del "profilo planare" dei fogli nella carta medievale (Irrégularité de l'épaisseur des premiers papiers) ». *Quinio*, 2000, 2, p. 103-144 [Rich.]

SPITZMUELLER, Pamela. « The Medieval girdle binding and beyond (La reliure à queue (ou reliure à l'aumônière) médiévale et au-delà. ) ». *Binder's guild newsletter*, March 2001, vol. XXIV, n° 2, p. 2 et 5-11 [MLV, Rich.]

## Laboratoires-ateliers

---

MUSSOT, Raphaëlle... [et al.] « Acropôle : un cadre original d'installation de conservateurs-restaurateurs indépendants en Poitou-Charente ». *Conservation-restauration des biens culturels*, déc. 2000, n° 16, p. 4-7 [MLV, Rich.]

## Normes

---

*Guidelines for information about preservation products : Ansi/ Niso Z 39.77-2001 / NISO*. Bethesda (Md) : Niso Press, 2000. 22 p. [MLV, Rich.]

## Répertoire

---

INSTITUTE OF PAPER CONSERVATION (Chichester). *Membership directory 2001*. Chichester : IPC, 2000. 136 p. [MLV, Rich.]

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR CONSERVATION (Londres). *List of members 2001*. London : IIC, 2001. 188 p. [MLV, Rich.]

*Le photographe : annuaire professionnel 2001*. Paris : Emap Alpha , 2001. 187 p. [MLV]

## Reproduction

---

COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN (Paris). *Diffusion des données publiques et révolution numérique*. Paris : La documentation française, 1999. 123 p. [MLV]

McCRADY, Ellen. « Preserving newspaper. Part 2 ». *The Abbey newsletter*, Feb. 2001, vol. 24, 4, p. 77-81 [MLV, Rich.]

## > Manifestations 2001

---

### **Dallas, 29 mai - 4 juin (US)**

Intitulé : Annual meeting.

Thèmes : Créativité et conservation : innovations, recherches, utilisation de nouveaux matériaux, évaluation sur l'état de l'art : "d'où venons-nous, qui sommes-nous ? où allons-nous?".

Rens. : Rebecca Anne Ruschfield - Tél. : 718 575-2702 - Mél : [info@aic-faic.org](mailto:info@aic-faic.org)

### **Munich, 20-23 juin (DE)**

Intitulé : Solving fungal problems in heritage collections.

Thèmes : Méthode d'identification, de traitements d'éradication, hygiène et sécurité des lieux de stockage.

Rens. : Angelika Rauch, Braunschweigisches Landesmuseum, Burgplatz 1, 38100 Braunschweig - Tél : 05 31/12 15-0 -

Mél: [Callforpapers@gmx.de](mailto:Callforpapers@gmx.de)

### **Paris, 11-14 sept.(FR)**

Intitulé : Lacona IV : 4<sup>e</sup> Conférence internationale sur l'utilisation des lasers en conservation.

Thème : Nettoyage, gravure, reconstitution virtuelle en 3D, suivi dimensionnel, diagnostic sur les \_uvres d'art, utilisation du laser dans certaines techniques de laboratoire (Raman, etc.) : mise au point et état de l'art.

Rens. : Françoise Pitras et Louis Decazes, Section Française de l'Icomos (Conseil International des Monuments et des Sites), 62, rue Saint-Antoine, 75186 Paris cedex 04

Tél : 01 42 78 56 42 - Fax : 01 44 61 21 81.

### **Paris, 10-21 sept. (FR)**

Intitulé : D'est en ouest : les techniques japonaises de restauration des documents graphiques.

Rens. : Claude Laroque MST-CR/Université Paris I, 17, rue de Tolbiac, 75013 Paris

Mél. : [claudlaroq@aol.com](mailto:claudlaroq@aol.com)

### **Paris, 27-29 sept. (FR)**

Intitulé : Visibilité de la restauration, lisibilité de l'oeuvre

Rens. N. Richard, "colloque Araafu", 7 rue du Pot de fer, 75005 Paris

Mél. [infocolloque2001@freesurf.fr](mailto:infocolloque2001@freesurf.fr)

### **New-York, 1-2 oct (US)**

Intitulé : Conservation Science Annual : science in the conservation of paper media ; Science in the conservation of cultural heritage.

Thème : derniers développements et recherche dans la conservation - restauration du papier.

Rens. : Eastern Analytical Symposium P.O. Box 633, Montchanin, DE 19710-0633

### **Londres, 2-3 oct. (GB)**

Intitulé : 2001 : A Pest Odyssey.

Thèmes : les agents de détérioration : les insectes et les rongeurs dans les bâtiments patrimoniaux.

Rens. : Helen Kingsley, Science Museum, Exhibition Road, London SW7 - Fax: (020) 7603 3498 - Mél : [h.kingsley@nmsi.](mailto:h.kingsley@nmsi.ac.uk)

[ac.uk](http://nmsi.ac.uk) ou Peter Winsor : Tél : +44 20 7233 4200 - Fax +44 20 7233 3686).

### **Atlantic City, 1-2 nov. (US)**

Intitulé : Science and instrumental analysis for Book and paper conservation.

Rens. : New York Conservation Foundation and Eastern Analytical Symposium

Fax : (212) 714-0149 Mél : [NYConsnFdn@aol.com](mailto:NYConsnFdn@aol.com)

<http://www.NYCF.org>

### **Sydney, 12-14 nov. (AU)**

Intitulé : 5<sup>th</sup> International Conference on Biodeterioration of Cultural Property.

Thèmes : évocation entre autres, de la biodétérioration dans les petits musées et les pays en voie de développement.

Rens. : Vinod Daniel, Research Center for Materials Conservation and the Built Environment, Australian Museum, 6 College Street, Sydney, NSW2010, Australia

Tél. : ++ 61 2 9320 61 15 - Fax : ++ 61 2 9320 6070 - Mél : [vinod@austmus.gov.au](mailto:vinod@austmus.gov.au)