

Bachelor-Thesis in Conservation

ÉTUDE DE DÉGRADATIONS PARTICULIÈRES SUR DEUX ÉCRANS CATHODIQUES, UN DIGITAL VT220 ET DIGITAL VR201

Détermination de la cause de dégradation de la cataracte des écrans cathodiques conservés au Musée Bolo, EPFL, Collection Yves Bolognini



Fig. 1 : Ecran digital VR201 ©N.Nydegger, HE-Arc CR, 2019

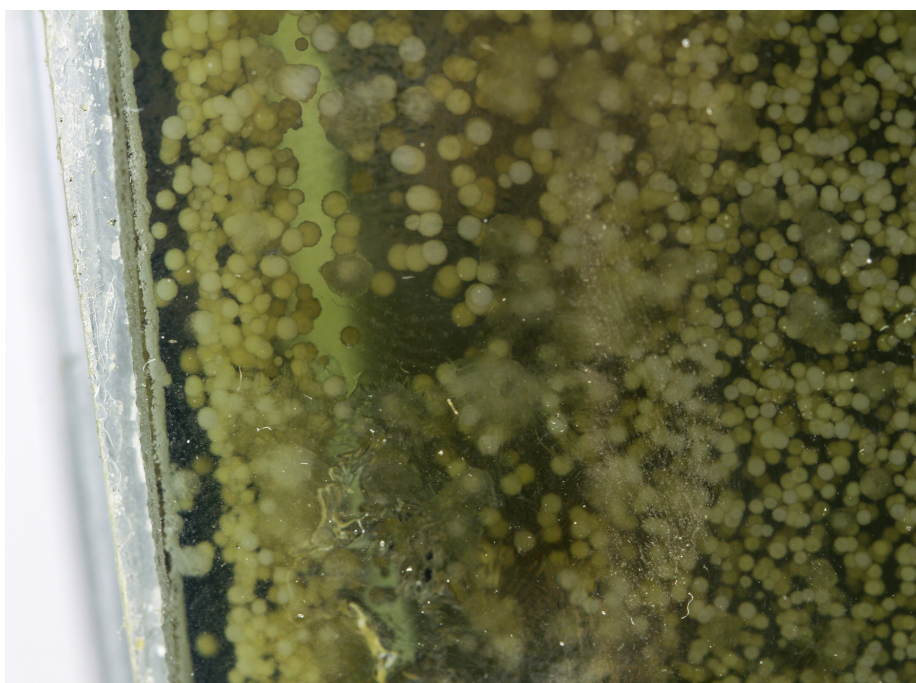


Fig. 2 : Ecran digital VR201, vue détaillée sur le côté gauche, de face ©N.Nydegger, HE-Arc CR, 2019



Fig. 3 : Autre écran digital VR201 très dégradé ©N.Nydegger, HE-Arc CR, 2019

Présenté par **NYDEGGER Noémie**
Bachelor of Arts HES-SO in Conservation
Orientation : Objets scientifiques, techniques et horlogers
Responsable de stage : Gaudin Cédric, président de
l'association des amis du musée Bolo, EPFL, Ecublens
Réalisation : Semestre de printemps 2019

RÉSUMÉ

Certains écrans présentent une altération étrange que l'on nomme cataracte des écrans cathodiques.

Deux modèles atteints, le terminal VT220 et l'écran VR201 ont été étudiés. D'étranges taches opaques sont visibles dans l'adhésif qui maintient l'écran de protection anti-implosion.

Ce travail de mémoire a permis d'en savoir plus sur cette dégradation qui est fréquente au sein de beaucoup de musées dans le monde. A première vue, cela fait penser à une biodégradation, fongique ou bactérienne.

Plusieurs tests et analyses de composition ont été effectués afin de déterminer la cause de cette dégradation. Les analyses FTIR (spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier), notamment, n'attestent pas la présence de micro-organismes et nous ont dirigés plutôt vers une dégradation intrinsèque propre à l'adhésif.

Les résultats des tests et observations sont présentés dans ce mémoire de Bachelor, soutenant l'hypothèse d'une migration de composés de dégradation et d'additifs, dont le plastifiant.

Cette dégradation serait accélérée par de mauvaises conditions de conservation et une exposition à l'air ambiant.

L'ÉCRAN DE PROTECTION ANTI-IMPLOSION

En plus de l'écran cathodique, un verre de protection contre les risques d'implosion a été inventé en 1979 par Richard A. Nolan. Celui-ci consiste à limiter les dégâts si une personne devait se trouver devant l'écran pendant une implosion. Il est collé contre le verre de l'ampoule et l'adhésif le maintenant serait à base de polyuréthane.

L'ADHÉSIF DE POLYURÉTHANE ET SES AGENTS DE DÉGRADATION

Un adhésif à base de polyuréthane contiendrait des groupes aliphatiques, des hydrocarbures aromatiques, des esters, des amides, de l'urée et des groupes allophanes. En fonction des groupes fonctionnels des monomères, un polyuréthane peut être thermoplastique ou thermodurcissable.

Le polyuréthane est particulièrement sensible à la dégradation thermique, la photo-oxydation, la biodégradation et l'hydrolyse.

RÉSULTATS DES TESTS FTIR

Les résultats des tests FTIR n'attestent pas la présence de micro-organismes. Une comparaison positive permet d'affirmer que l'adhésif est à base de polyuréthane et que les sphères observées sont de l'acide adipique.

L'acide adipique est un monomère utilisé pour la fabrication de nombreux polymères comme les polyamides, les polyesters, les polyesters polyols et les polyuréthanes. C'est un solide cristallin blanc qui peut également être utilisé comme plastifiant. Les

polyuréthanes à base d'acide adipique, dégradés artificiellement par hydrolyse, formeraient un précipité blanc cristallin qui s'avère être de l'acide adipique après analyses.

CONCLUSION

Les formes cristallines blanches observées pourraient être un produit de dégradation de l'adhésif et les exsudations observées sont un signe soutenant l'hypothèse d'un plastifiant qui migrerait en surface. Les causes d'une dégradation intrinsèque peuvent être causées surtout par l'hydrolyse et l'oxydation.

La dégradation semble active à la vue de l'apparition d'exsudation en moins de deux mois. L'humidité accélérerait le processus de dégradation par hydrolyse, formant alors des agrégats d'acide adipique et dans certains cas, jusqu'à une exsudation.

Plusieurs autres modèles d'écrans présentent une altération similaire mais de façon plus ou moins importante. Ces modèles sont tous des années 80 et certains, même plus anciens, sont en très bon état. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les usages peuvent être différents et qu'il y aurait des compositions d'adhésif et d'additifs qui varient à cause de mauvais mélanges des monomères.

L'étude effectuée est un premier pas dans la tentative de compréhension de la cataracte des écrans cathodiques et il reste encore beaucoup de questions sans réponse. Nous ne savons pas si le processus de dégradation formant les sphères d'aspect cristallin est lié à l'exsudation observée. D'autres recherches seraient alors nécessaires pour comprendre cette altération. De plus, nous ne savons rien non plus quant à une potentielle toxicité qui pourrait provenir des processus de dégradation.