

## Vitrages spéciaux pour bâtiments d'archives, nouvelles recherches et conclusion

J. Escher Desrivières, R. Peteri

---

**Citer ce document / Cite this document :**

Escher Desrivières J., Peteri R. Vitrages spéciaux pour bâtiments d'archives, nouvelles recherches et conclusion. In: La Gazette des archives, n°32, 1961. pp. 18-24;

doi : <https://doi.org/10.3406/gazar.1961.1622>

[https://www.persee.fr/doc/gazar\\_0016-5522\\_1961\\_num\\_32\\_1\\_1622](https://www.persee.fr/doc/gazar_0016-5522_1961_num_32_1_1622)

---

Fichier pdf généré le 12/05/2018

# VITRAGES SPÉCIAUX POUR BATIMENTS D'ARCHIVES NOUVELLES RECHERCHES ET CONCLUSION

## RAPPEL DES ESSAIS EFFECTUÉS A BEAUVAIS EN 1958

Dans un article paru dans le numéro 26 (2<sup>e</sup> trimestre 1959) de la *Gazette des Archives*, MM. Emm. Poulle, alors conservateur à la Direction des Archives de France, J. Escher-Desrivières et R. Péteri, ingénieurs à la Compagnie de Saint-Gobain, ont donné un compte rendu détaillé d'essais pratiques effectués sous leur contrôle dans une salle de l'ancien local des Archives de l'Oise, à Beauvais, au cours de l'année 1958.

Ces essais tendaient à expliciter l'intérêt éventuel d'emploi de certains vitrages spéciaux, peu colorés, mais opaques pratiquement aux rayons ultra-violet, pour l'équipement des dépôts d'archives, afin de limiter la dégradation des documents entreposés par la lumière du jour transmise par des vitres ordinaires.

Nous rappelons que le principe de la recherche a consisté à exposer durant une année entière dans des conditions convenables, afin d'en observer l'évolution, des échantillons sélectionnés de papiers anciens ou modernes, derrière 3 fenêtres d'une salle orientée au midi ; 2 fenêtres étaient vitrées avec des produits spéciaux choisis en connaissance de cause, et la 3<sup>e</sup> demeurait vitrée en verre ordinaire. Des spécimens témoins des papiers exposés étaient maintenus à l'obscurité.

Un mot sur les vitrages qui furent l'objet de cette investigation.

Le premier verre spécial, qualifié d' « inactinique », est un verre transparent, de nuance verdâtre d'ailleurs peu accusée ; il se distingue essentiellement d'une vitre moderne par son opacité à peu près absolue pour les rayons ultra-violet solaires, lesquels sont transmis, dans un rapport élevé, par les verres à vitres actuels.

Le 2<sup>e</sup> produit spécial, également opaque aux rayons ultra-violet, est de plus translucide. Diffusant la lumière dans toutes les directions, il tamise

l'éclat du soleil. En fait ce produit est un vitrage « Thermolux »<sup>1</sup> spécial, fabriqué à titre expérimental, dont l'un des éléments est un verre inactinique.

Après une année entière, les échantillons testés et leurs témoins maintenus à l'obscurité, à savoir : un papier journal 1957, un papier registre 1<sup>re</sup> moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, et un papier d'imprimerie 1942, furent adressés pour examen à M. Aribert, Directeur des Services techniques de l'École française de Papeterie à Grenoble.

Les examens ont porté sur une étude objective de la couleur des échantillons et de leurs témoins, sur les variations de leur résistance mécanique et sur les modifications de leur structure chimique.

Tous comptes faits, il a été constaté que les modifications de couleur et les altérations de tous ordres sous l'influence de la lumière, compromettant la survie des documents, sont réduites dans une importante proportion par l'emploi de filtres interceptant les rayons invisibles nocifs ; et surtout par l'usage d'un vitrage diffusant opaque à ces rayons. Cependant les processus photochimiques destructeurs ne sont pas complètement stoppés par cet artifice, mais simplement freinés.

Ainsi est administrée la preuve que les rayons lumineux visibles, ou du moins certains d'entre eux, sont également de nature à altérer les produits papetiers. Simple confirmation de données anciennes bien établies par des recherches de laboratoire, effectuées notamment au Bureau of Standard de Washington, dont on a fait état dans l'article paru dans la *Gazette des Archives*, dont nous donnons un résumé.

#### NOUVEAUX ESSAIS EFFECTUÉS EN 1959

L'intérêt particulier des observations faites à Beauvais tient à ceci, qu'ayant été effectuées *in situ*, elles présentaient un caractère pratique, tenaient compte des conditions effectives d'éclairage dans un dépôt d'archives, ainsi que de tous les facteurs d'agression dont sont l'objet des documents emmagasinés dans un dépôt.

Toutefois, il ne fallait pas s'en tenir là. Étant donné que les travaux antérieurs de laboratoires concernant la conservation des papiers, notamment les recherches américaines, avaient mis en évidence une activité photochimique minime mais indiscutable, des rayons bleus et violets du spectre visible, à l'exclusion des radiations moins réfrangibles, il a été décidé d'un commun accord que les recherches que nous avons entreprises seraient poursuivies par de nouvelles observations portant sur l'efficacité de toute une gamme de verres filtrants, dont l'un serait un verre jaune, très lumineux,

1. Nous rappelons que sous le nom de vitrage « Thermolux », on désigne un vitrage translucide de fabrication courante en France et dans plusieurs pays d'Europe continentale, constitué de deux feuilles de verre à vitre entre lesquelles est interposé un feutre de fibre de verre qui lui confère des propriétés diffusantes élevées.

coloré au sulfure de cadmium. Ce verre présente une singularité ; il est radicalement opaque aux rayons ultra-violet, violets et bleus du spectre, et cependant il transmet la lumière visible naturelle dans un rapport élevé voisin de 80 %. Nous décrirons sommairement ces nouvelles recherches présentement inédites, lesquelles pour des motifs d'opportunité et d'un commun accord, furent effectuées par la Compagnie de Saint-Gobain au cours de l'été 1959, sous sa responsabilité exclusive, en son Centre de la Croix-de-Berny.

#### LE SOLARIUM DE LA CROIX-DE-BERNY.

La Compagnie de Saint-Gobain dispose dans la banlieue Sud de Paris d'un Centre de Recherche très étendu, comportant de nombreux bâtiments à 1 ou 2 étages, et des terrains libres. L'un d'eux est aménagé en solarium, où sont exposés durant la belle saison des échantillons de produits organiques divers, dont on se propose d'étudier la tenue à la lumière ou aux intempéries.

Ce solarium, il est vrai, est assez rudimentaire ; car il n'est pas pourvu de dispositifs héliostatiques assurant par beau temps l'insolation permanente d'échantillons, quelle que soit la position du soleil sur la voûte céleste. De même le solarium ne dispose pas de lux-mètre enregistreur.

Par contre l'un des bâtiments du Centre comporte une cellule spécialisée consacrée aux études papetières. Dans cette cellule, il existe tous les appareils nécessaires pour le contrôle colorimétrique objectif et les études de toutes natures intéressant les dérivés cellulosiques.

#### TECHNIQUE EXPÉRIMENTALE.

Trois variétés de papiers ont été soumises à l'épreuve. A savoir :

- un papier journal Afnor n° I,
- un papier impression Afnor n° IV,
- un papier registre Afnor n° VII.

Pour chaque variété, il était prévu un lot de 4 échantillons, placé chacun sous un châssis vitré de nature différente, à savoir :

- un verre à vitre ordinaire,
- un verre inactinique du type de ceux utilisés l'année précédente à Beauvais,
- une 2<sup>e</sup> variété de verre peu coloré opaque aux rayons ultra-violet, et d'ailleurs de nuance rosée,
- et enfin un verre jaune coloré au cadmium.

Entre chaque échantillon de 25 × 30 cm et le verre protecteur était ménagé un espace d'air aussi convenablement aéré que possible de quelques centimètres d'épaisseur.

Montés sur pivots, et à 45° par rapport à l'horizon, les châssis étaient orientés au midi.

Voici la technique expérimentale qui a été retenue. Convaincus de l'intérêt particulier qui s'attache à connaître les processus évolutifs, c'est-à-dire à analyser le dynamisme des réactions se manifestant par des modifications palpables des échantillons, il a été convenu de procéder à des périodes rapprochées, au moins 2 à 3 fois par mois, à une analyse colorimétrique des échantillons mettant en évidence objectivement les variations de leur couleur. Ainsi les modifications de chaque pièce soumise à investigation ont été suivies depuis la mi-juin jusqu'au début d'octobre.

Il va de soi qu'une étude parallèle des variations de leurs propriétés mécaniques ou de leur structure moléculaire était impossible, puisque l'examen aurait alors comporté la destruction des échantillons.

Sans doute notre enquête a présenté un caractère sommaire, puisque nous ne disposons pas d'un procédé permettant une évaluation parallèle de l'énergie lumineuse absorbée par les différents échantillons. Cependant, l'analyse des données expérimentales, matérialisée par de nombreux graphiques, est suffisamment explicite pour être absolument concluante.

#### RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX.

Afin d'apprécier à leur valeur la portée des renseignements recueillis, il importe de rappeler que les essais effectués de la mi-juin au début d'octobre 1959 ont été favorisés par un temps exceptionnel, et même nettement anormal. Est-il utile de rappeler qu'il a fait très chaud à Paris cette année-là ? Les journées ensoleillées ont été particulièrement nombreuses, surtout en juillet, où la durée d'insolation, exprimée en heures et relevée par l'Observatoire du Parc Montsouris, a excédé les durées d'insolation enregistrées à cette station, à cette époque de l'année, durant toute la longue période pendant laquelle des relevés de cet ordre ont été effectués, c'est-à-dire depuis 25 ans.

Ceci dit, afin de ne pas alourdir cet article par de très nombreux graphiques, nous résumerons simplement les conclusions que comporte leur examen.

Voici d'abord une première remarque, étrangère à notre problème, mais qui intéressera certainement les spécialistes.

Alors que les papiers courants exposés à la lumière naturelle au cours de cette campagne ont toujours plus ou moins jauni, quel que soit le filtre dont il a été fait usage pour les protéger, les papiers registres de qualité se signalent par une extraordinaire bonne tenue. Même l'échantillon sous vitre ordinaire est demeuré inaltéré, ainsi qu'en font foi non seulement un examen superficiel, mais encore des mesures objectives.

Pour l'essentiel, nous retiendrons les faits fondamentaux suivants :

1<sup>o</sup> Si l'on s'en tient d'abord aux 6 premières semaines (15 juin au 25 juillet env.) durant lesquelles les échantillons ont reçu une douche solaire particulièrement intense, on constate que les papiers journal et d'impression, sous verre à vitre ordinaire, ont fortement jauni, le processus d'altération s'étant manifesté dès les premiers jours ; alors que les échantillons protégés par des verres peu colorés, opaques aux rayons ultra-violets, ne subissaient qu'une altération de teinte minimale ; et que le filtrage de la lumière par un verre jaune conférait aux pièces insolées une protection presque parfaite.

2<sup>o</sup> Par contre, en fin de campagne, c'est-à-dire au début d'octobre, l'effet des verres protecteurs peu colorés, défini par rapport à un verre à vitre, s'était grandement amenuisé, alors que les échantillons protégés par un verre jaune au cadmium présentaient des modifications de teinte fort nettes, mais peu importantes.

#### CONCLUSION.

Du simple point de vue qualitatif, les essais de 1959 exécutés dans des conditions d'insolation particulièrement sévères et anormales, sont en bon accord avec les essais effectués à Beauvais en 1958, et les complètent. Ils confirment l'opinion que l'emploi pour l'équipement de dépôts d'archives, aux lieu et place de vitrage ordinaire, de verres peu colorés, opaques aux rayons ultra-violets, retarderait les processus de destruction photo-chimique des documents entreposés. Toutefois, l'usage de verres jaunes colorés au cadmium, d'ailleurs très lumineux, serait d'une efficacité beaucoup plus grande. Nous allons nous efforcer dans une certaine mesure d'en apprécier quantitativement l'intérêt. A ce point de vue, il importe d'abord de faire le point.

Les spécialistes qui s'efforcent de chiffrer numériquement les effets photo-chimiques de la lumière sur un test déterminé, ont en général recours à des essais accélérés. Ils admettent en général en première analyse que les phénomènes observés, dans la mesure où ils sont mesurables, sont proportionnels à la quantité totale d'énergie lumineuse absorbée par le test, c'est-à-dire au produit de son éclairement « e » par la durée « t » de l'illumination. Ce produit « e » « t » est évalué en lux/heures. Les spécialistes n'ignorent pas que cette procédure prête à certaines critiques, car il n'est pas vrai qu'il soit indifférent d'exposer à un éclairement de 100 lux une pièce sensible pendant 100 heures, ou d'exposer pendant une heure la même pièce à un éclairement de 10.000 lux. Les évaluations déduites de l'emploi de cette méthode ne sont donc qu'approximatives.

Efforçons-nous d'en faire état pour le commentaire des essais dont nous donnons un compte rendu.

Certes, nous ne connaissons pas les valeurs moyennes des éclaircissements des échantillons de papier qui ont été exposés au Solarium de la Croix-de-

Berny au cours de l'été 1959. Cependant, étant donné les caractéristiques météorologiques de cet été à Paris, étant donné aussi que durant les mois où la durée du jour est la plus longue, les éclairagements en terrain libre, lorsque le temps est beau, de 10 heures à 15 heures, au voisinage du sol sur un plan incliné à 45° orienté au Sud, sont de l'ordre de 100.000 lux, il est raisonnable de penser qu'en moyenne durant la période comprise entre la mi-juin et la fin septembre, le taux d'illumination des pièces exposées a été durant la journée au minimum de 25.000 lux.

Si par ailleurs on admet, comme il se doit, que dans un dépôt d'archives, les documents dans leurs casiers subissent des éclairagements n'excédant guère 25 lux, on peut dire, tous calculs faits, en toute première approximation, qu'éclairés en lumière jaune, les papiers entreposés ne subiraient la modification de teinte que nous avons observée en 3 mois, qu'au bout de 250 années environ. Il est vraisemblable que c'est là un minimum. En effet, sur le terrain, les échantillons, du fait des conditions de l'essai, ont été certainement soumis fréquemment à des températures de l'ordre de 70°, susceptibles de favoriser la dégradation de la cellulose, abstraction faite de tout effet photo-chimique. D'autre part, ainsi que nous l'avons signalé, il est à peu près certain que des essais accélérés de vieillissement comportant l'éclairage de tests par des flux lumineux 1.000 fois supérieurs à ceux observés dans la pratique, sont anormalement sévères.

#### APPLICATIONS

Il nous apparaît que les recherches décrites complétant celles effectuées l'année précédente à Beauvais, en collaboration avec les Archives de France, et précisant des données anciennes de laboratoire, autorisent l'énoncé de recommandations, relatif à un programme d'équipement verrier de dépôts d'archives. Nous tiendrons pour valables un certain nombre d'observations liminaires qui ne sont pas toutes de notre fait.

Les personnes intéressées estiment qu'afin d'assurer notamment une aération convenable des bâtiments, l'hypothèse de construction sans fenêtre est exclue. D'autre part, nous pensons quant à nous que dans les couloirs de circulation, un éclairage discret de 50 lux est de rigueur.

Enfin, il nous a été dit que l'emploi de vitrages colorés est parfaitement admissible, car la coloration anormale qu'ils confèrent aux pièces entreposées ne présente aucun inconvénient.

Ces prémisses étant admises, nous pensons que les dépôts d'archives doivent comporter des prises de jour de dimensions suffisantes pour garantir en général dans les couloirs de circulation, au milieu de la journée, des éclairagements de l'ordre de 50 lux, ce chiffre étant un optimum qui ne devrait en aucun cas être dépassé.

C'est dire que l'emploi en extension de vitrage, qui présente pour un très

grand nombre de constructions nouvelles des avantages indiscutables et incontestés, est alors exclu. Mais selon nous, il serait imprudent de pécher par défaut. Ménager dans les façades d'un bâtiment de dimensions assez importantes des fenêtres meurtrières de dimensions réduites, et ceci en nombre insuffisant, est un simple leurre ; car dans de telles conditions, l'éclairage à l'intérieur d'un bâtiment est toujours pratiquement nul.

D'autre part, il résulte, sans conteste possible, des essais dont nous avons donné une description, que dans tous les cas il est recommandé d'équiper les fenêtres des bâtiments d'archives avec des vitrages jaunes colorés au cadmium. Cependant, étant donné que certains bâtiments de construction récente sont pourvus de verre inactinique, dont l'efficacité est des plus notables, il n'y a pas lieu, pensons-nous, de prévoir dans ce cas le remplacement des carreaux actuellement en place.

Enfin, l'irruption directe des rayons du soleil dans un bâtiment d'archives, comme d'ailleurs dans un musée ou dans une galerie d'art, doit être évitée à tout prix.

Étant donné les aléas que peut comporter l'emploi de stores réglables à volonté pour interdire le cas échéant l'accès des rayons du soleil dans un bâtiment, il est recommandé, sauf pour les façades orientées au nord, que les fenêtres des bâtiments d'archives soient équipées de vitrage « Thermolux » jaunes, diffusant la lumière, et tamisant en conséquence les rayons solaires.

J. ESCHER-DESRIVIÈRES,

docteur ès-sciences physiques  
conseiller à la Compagnie de Saint-Gobain.

R. PÉTERI,

ingénieur-docteur  
ingénieur à la Compagnie de Saint-Gobain.