

CV NEWS LETTER 35/36

comité technique du corpus vitrearum

JUNE 1983

THIS ISSUE CONTAINS ARTICLES ON:
DIESE NUMMER ENTHÄLT FOLGENDE BEITRÄGE:
CE NUMERO CONTIENT DES ARTICLES SUR:

1. generalities

2. le vitrail contemporain et son insertion dans les édifices anciens

3. note sur le centre international du vitrail

4. la dégradation des vitraux de st. rémi de reims (marne)

5. zur restaurierung des sogenannten goldfensters aus sankt leonhard in tamsweg

6. spektralanalytische und nass-chemische untersuchungen der blau- und gelb- glaser sowie des mittelalterlichen bleitnetzes vom goldfenster aus sankt leonhard in tamsweg

7. abstracts

8. references to new publications

9. author index to news letters nos. 26-35/36

10. subject index to news letters nos. 26-35/36

11. instructions for authors

La Rédaction prie les Auteurs et leurs lecteurs de bien vouloir excuser le retard apporté à la parution de certaines annonces, caduques au moment de la composition de ce numéro.

1. generalities

1.1 a Future of CV Newsletter Editor

1983 Dr. Ernst BACHER, Inst. F. Ost Kunstf.
Bundesdenkmalamt Hofburg, Schweizerhof
Vienne - Autriche

Printing/distribution ICCROM, Rome

General Correspondence, Finance

Dr. Bruno MUHLETHALER,
Swiss National Museum,
P.O. B.3263 CH-8031
Zürich, Switzerland.

Subscriptions : in Swiss Francs to
Kontokorrent Nr. 589.029.01 Q
Schweizerische Bankgesellschaft
9 Badenerstrasse, CH-5200 Brugg,
Switzerland.

Instructions for authors see page 32

1.1 b Futur du CV Newsletter Rédacteur

1983 Dr. Ernst. BACHER, Inst. F. Ost Kunstf.
Bundesdenkmalamt Hofburg, Schweizerhof
Vienne - Autriche

Impression/distribution ICCROM, Rome

Correspondance générale, Finance

Dr. Bruno MUHLETHALER,
Musée National Suisse,
P.O.B. 3263, CH-8031
Zürich - Suisse

Abonnements : en francs suisses au
Kontokorrent Nr. 589.029.01 Q
Schweizerische Bankgesellschaft
9 Badenerstrasse, CH-5200 Brugg,
Suisse.

Instructions pour les auteurs voir page 32

1.2 Hommage à Louis Grodecki

La rédaction des News Letter se doit, au nom de tous les membres du CORPUS VITREARUM, de rendre hommage à la mémoire de Louis Grodecki qui nous a quittés le 28 mars 1982. Il avait succédé en 1975 au regretté Hans Hahnloser dans les fonctions de Président du Comité International du CORPUS, dont il a été depuis sa création l'un des principaux animateurs. Nul d'entre nous n'oubliera la personnalité exceptionnelle de celui que nous appelions familièrement "Grod", la clarté et la rigueur de son esprit, la place éminente qu'il occupait dans le domaine du vitrail par l'étendue de sa science à la fois historique et technologique, car ce savant se doublait d'un technicien. Il était pour nous tous un maître et un ami. Et sa disparition laisse un vide immense que ressent chacun de ceux qui appartiennent à cette grande famille internationale que constitue le CORPUS VITREARUM.

La Rédaction

1.3 Recent meetings

1.3.1 Conseil de l'Atlantique Nord (NATO)

PROPOSITIONS DÉTAILLÉES D'ÉTUDE PILOTE SUR LES MESURES DE PROTECTION DES VITRAUX HISTORIQUES

T.M.W. MORAN

Lors de la réunion du printemps 1982, la délégation allemande a proposé au Comité une étude pilote concernant la protection des vitraux médiévaux. Cette proposition a été approuvée ; le Comité a demandé l'élaboration d'une proposition de projet détaillée.

A cet égard, une réunion d'experts s'est tenue à l'Institut de recherche en matière de silicate "Fraunhofer" à Wuerzburg les 20 et 21 septembre 1982, à laquelle ont participé des experts en vitraux et en conservation du patrimoine architectural des Pays-Bas, de France, d'Autriche, et République Fédérale Allemande.

Les participants à cette réunion ont reconnu que le sujet proposé à l'examen était d'une grande importance pour la conservation du patrimoine artistique et que la situation critique de nombreux vitraux historiques (et non seulement de ceux du Moyen Âge) nécessite des mesures immédiates.

De nouvelles connaissances émanant d'un projet allemand, réalisé à l'Institut Fraunhofer, et du domaine de la conservation ont permis, lors de la réunion de Wuerzburg, la concrétisation et même l'extension de plusieurs points du projet existant.

Tous les participants à la réunion ont manifesté un grand intérêt pour les résultats provisoires des travaux de recherche allemands. Les trois nouvelles méthodes efficaces de protection, développées et en partie mises à l'épreuve sur des verres modèles, sont les suivantes :

(a) le traitement de la surface du verre par des sels de zinc entraîne une réduction sensible de la corrosion du verre.

(b) le procédé qui consiste à rendre la surface du verre hydrophobe par quelques couches monomoléculaires de silanes spéciaux freine la corrosion du verre grâce à un accès réduit de l'eau à la surface du verre.

(c) le revêtement de la surface du verre par des silicates vitreux, modifiés de façon organique, ouvre de nouvelles perspectives ; les caractéristiques de l'application et de la protection étant beaucoup plus favorables que celles des polymères usuels, purement organiques.

C'est la méthode (c) qui s'est avérée la plus efficace dans les essais effectués jusqu'à présent en laboratoire. L'accent des études futures sera donc mis sur l'optimisation de cette méthode.

Après une sélection de formules appropriées, il est envisagé d'en vérifier l'efficacité sur du verre de composition différente et d'une autre époque, et ceci par des essais aussi bien en laboratoire qu'à l'air libre en considérant les paramètres de température, d'humidité de l'air et de pollution.

Lors de ces essais, il faut prendre en compte les exigences particulières des conservateurs concernant la conservation de la substance historique.

Afin d'assurer l'application de cette nouvelle méthode de protection dans un nombre de pays aussi élevé que possible ayant des problèmes similaires en matière de verre, on a envisagé une coopération internationale globale. Dans ce contexte, il faut prendre en considération divers aspects et exigences tant sur le plan technique que sur celui de la conservation et une large partie de la discussion y fut consacrée.

Il en a résulté le plan de travail suivant comportant un calendrier provisoire :

1ère étape : Etablissement d'un catalogue d'exigences des conservateurs concernant le traitement de tableaux vitrés historiques (1er semestre 1983).

2ème étape : Description et évaluation des méthodes mises en oeuvre jusqu'à présent en vue de la protection de vitraux historiques (1er semestre 1983).

3ème étape : Revêtement d'échantillons de verre et de verres anciens d'origine allemande et étrangère à l'Institut Fraunhofer et dans d'autres instituts intéressés (dernier trimestre 1983).

4ème étape : Mise en oeuvre d'essais appropriés concernant la résistance du verre ainsi revêtu, essais qui devraient être effectués dans les laboratoires des instituts de recherche en Allemagne et à l'étranger. Une application uniforme de cet aérage en laboratoire ne peut être obligatoire compte tenu de la diversité des conditions nationales concernant le climat, le temps et l'environnement. Il est toutefois prévu d'inclure dans ces tests des examens permettant d'évaluer la résistance des revêtements aux pollutions acides de l'air. L'examen de l'état final des échantillons sera réalisé à l'Institut Fraunhofer (début 1er semestre 1984)

5ème étape : En parallèle à l'étape 4, aura lieu une exposition à long terme, à l'air libre, d'échantillons de verre revêtus dans les sites mêmes des vitraux menacés par la dégradation, en Allemagne et à l'étranger (début 1er semestre 1984). D'autres détails sur la composition des échantillons et leur exposition devront être déterminés dans des discussions ultérieures. On a établi de façon unanime que la détermination uniforme de la pollution devrait se faire sur place à l'aide d'appareils de mesure des taux d'émission. Tous les échantillons exposés seront examinés à l'Institut Fraunhofer pour juger de l'efficacité des revêtements appliqués.

Ce plan de travail provisoire sera complété dans les détails et pourra éventuellement être modifié lors des réunions ultérieures d'experts. La prochaine réunion est prévue pour le milieu de l'année 1983. Entre temps, il est envisagé d'adresser encore une fois, à tous les états membres absents à Wuerzburg, une invitation pour participer à ce projet.

1.3.2 XIème Colloque du C.V.M.A.

New York - 1 au 6 juin 1982

Le XIème colloque du C.V.M.A. s'est tenu à New York dans la 1ère semaine de juin 1982. Le compte rendu de cette réunion sera consigné dans un livre édité par le Metropolitan Museum of Art.

1.4 Future meetings

4 - 9 juillet 1983

Hambourg - R.F.A.

13ème Congrès international du verre.

Dr. D. Kaboth, Deutsche Glastechnische Gesellschaft, 75-77 Mendelssohnstrasse, D - 6000 Frankfurt am Main 1, R.F.A.

13 - 15 juillet 1983

Clausthal-Zellerfeld - R.F.A.

7ème Congrès universitaire international sur la science du verre

Prof. Dr. G.H. Frischat, Organizing Committee, Conference on Glass Science, Zehntnerstrasse, 2A, D-3392 Clausthal-Zellerfeld, R.F.A.

26 - 28 septembre 1983

Bologne - Italie

6ème Symposium international sur la céramique

Centro Ceramico, Via Martelli 26, I-40138 Bologne, Italie

Tél : (051) 53.40.15.

Telex : 510891 Cencer I.

6 - 7 octobre 1983

Aix-la-Chapelle - R.F.A.

26ème Colloque international sur les matériaux réfractaires 1983

Institut für Gesteinshüttenkunde der RWTH Aachen, Mauerstrasse 5, D - Aachen, R.F.A.

1.4.1 Future meeting C.V.M.A.

Le prochain congrès du C.V.M.A. se tiendra à Vienne (Autriche) dans la semaine du 4 au 9 septembre 1983 à l'occasion du XXVème congrès international de l'Histoire de l'Art.

Les informations sur ces colloques peuvent être obtenues aux adresses suivantes :

Secrétariat du Comité d'Organisation du C.I.H.A.

Dr. Martine PIPPAL

P.O. Box 9 A - 1095 Vienne - Autriche

Dr Ernst BACHER

Président du Comité Technique du C.V.M.A.
Kunstf. Bundesdenkmalamt Hofburg,
Schweizerhof - Vienne - Autriche

1.4.2 Congrès International du Verre

Nancy (France) - 23-29 mai 1983

Créée en 1958, l'Association internationale pour l'Histoire du Verre, dont le siège est statutairement établi au Musée du Verre de la Ville de Liège, aura bientôt, en 1983, vingt-cinq années d'existence et d'activité continue en matière de congrès et de publications.

L'A.I.H.V. regroupe quelque 150 membres qui représentent 25 nations d'Europe, d'Amérique et d'Asie. Ses membres sont des amateurs du verre, des conservateurs de musée, des professeurs de l'enseignement supérieur, des chercheurs, des collectionneurs privés et des verriers.

En collaboration avec le pays invitant, l'A.I.H.V. organise un congrès tous les trois ans. A ce jour, huit congrès se sont déjà tenus : Liège (Belgique) ; Leyde (Pays-Bas) ; Damas (Syrie) ; Ravenne-Venise (Italie) ; Prague (Tchécoslovaquie) ; Cologne (R.F.A.) ; Berlin-Leipzig (R.D.A.) et Londres-Liverpool (Grande-Bretagne).

En mai 1983, à l'invitation des autorités municipales de Nancy et avec la coopération du Ministère de la Culture (Direction régionale de Lorraine), de la Mairie de Metz, ainsi que des musées et des cristalleries de l'Est de la France, se tiendra à Nancy, au Palais des Congrès, du 23 au 29 mai 1983, le IX congrès de l'Association.

Cinq séances de travail d'une demi-journée brasseront le passé du verre de l'Antiquité à l'époque contemporaine. Une sixième et dernière séance traitera des problèmes d'analyse et de conservation. Une trentaine de spécialistes, ressortissant à 25 pays, se sont dès à présent inscrits comme rapporteurs.

Le Centre liégeois de publication de l'Association, installé au siège des Musées Curtius et du Verre à Liège, se chargera -avec l'aide de la Ville de Liège- de publier en 1984 les Actes du Congrès. Dès à présent, ce Centre (13 quai de Maastricht, B-4000-Liège, Belgique) est tout disposé à informer les personnes intéressées par le congrès en cours de préparation. Un pré-programme a été imprimé ; il est envoyé sur simple demande. Il comporte un résumé du programme (sessions d'étude, visites et excursions guidées, réceptions), un Bulletin d'inscription, des renseignements sur les hôtels ainsi que sur une grande excursion de 4 jours (post-congrès et facultative). Un programme complet avec les noms des rapporteurs, des présidents de séance, les sujets de communications (avec résumés) doit paraître en fin d'année ou au début de 1983.

Il nous est agréable de mentionner la présence au congrès de Nancy du Comité international de l'ICOM (Conseil International des Musées) pour les Musées et collections du Verre qui tiendra, à l'occasion du congrès, une réunion consacrée aux questions de muséologie en rapport avec le verre.

1.4.3 Projet NATO (Conseil de l'Atlantique Nord)

RECHERCHES SUR LA PROTECTION DES VITRAUX HISTORIQUES

Comité sur les Défis de la Société Moderne

La prochaine réunion des experts internationaux intéressés par le projet de protection des vitraux anciens par un film de résine se tiendra les 6 et 7 juin 1983 au Musée de Munich.

Le but de cette réunion est de faire le point sur les résultats obtenus à ce jour dans les différents pays ayant effectués des essais dans ce domaine et sur les résultats des recherches réalisées au Fraunhofer-Institut de Wuerzburg.

Toutes les informations sur cette réunion peuvent être obtenues en s'adressant à :

M. T.M.W. MORAN
OTAN - 1110 Bruxelles - Belgique

1.5 ICOM Conservation Committee : Working Group on "Ceramics, Glass and Related Materials"

The Directory Board of the ICOM Conservation Committee approved at a recent meeting the formation of a new working group to cover the field of ceramics and glass. The appointed Group Co-ordinator is Dr N.H. Tennent (Glasgow Museums and Art Galleries, Scotland) and the Assistant Co-ordinator is Dr E. Porta (Oficina Patrimoni Artistic, Barcelona).

The function of the various Working Groups of ICOM's Conservation Committee is to stimulate an co-ordinate relevant research project. The main forum for periodic discussion of recent research is the Committee's Triennial Meeting, held last in Ottawa in 1981. The next meeting will take place in Copenhagen in 1984.

Practising conservators, scientists or curators (the active participation of curators in the Conservation Committee's activities being strongly encouraged) who wish to be affiliated to this new Working Group or who wish to know more of its programme should contact :

Dr N.H. Tennent
Co-ordinator, ICOM Working Group,
"Ceramics, Glass and Related Materials",
Art Gallery & Museum, Kelvingrove
Glasgow G3 8AG - Scotland

1.6 Création d'une Section Française de l'Institut International de Conservation

L'International Institut of Conservation (I.I.C.) fondé en 1948, dont le siège se trouve à Londres, a pour objectif la conservation des biens culturels : coordination et développement des connaissances, diffusion et échanges de l'information, formation des praticiens, etc. La section française de l'I.I.C., créée en juillet 1982, et qui compte plus de 300 membres, assure une liaison permanente entre les spécialistes de la conservation et de la restauration. Cette association préparera le congrès international de l'I.I.C. qui se tiendra à Paris du 2 au 7 septembre 1984 (Palais des Congrès) sur le thème "adhésifs et consolidants", congrès annoncé par M. Jack Lang, lors de sa conférence de presse du 30 avril 1982, au Château de Champs-sur-Marne.
Secrétariat : Section Française de l'Institut International de Conservation,
29 rue de Paris - 77420 Champs sur Marne.

2. le vitrail contemporain et son insertion dans les édifices anciens

*François HALL, Inspecteur Général
des Monuments Historiques*

Chargé de présenter, comme vice-Président de la Section Française de l'ICOMOS, cette journée consacrée au problème du vitrail contemporain, j'ai conscience de la difficulté de la tâche. Nul ne le conteste : le patrimoine, loin d'être figé sur lui-même et conservé ne varier, doit continuer de s'enrichir. Tous les siècles ont laissé leur trace, le XXème également est créateur et le vitrail est une technique d'élection de la création, surtout dans le domaine religieux.

Paradoxe de notre temps : l'art moderne, - objet de spéculations intellectuelles et financières - n'a plus de contact habituel avec le sacré. Il lui est étranger. Phénomène général de civilisation sur lequel s'est penché en mai 1981 l'Ecole du Louvre, sur l'initiative de D. PONNEAU. Le titre des rencontres posait très justement la question fondamentale : Conservation du Patrimoine et création contemporaine : complémentarité ou alternative ? Frères ennemis, ou amis ? Tel est le dilemme.

L'art d'église -je n'ose dire l'art religieux- est devenu marginal. La sculpture ne se manifeste plus guère que par les autels nouveaux demandés par la liturgie de Vatican II. La peinture murale si prolifique au XIXème siècle a disparu. La musique moderne survit difficilement, même si de plus en plus les églises servent de salles de concert. Le vitrail lui-même se maintient avec peine. Deux facteurs jouent en sa faveur : la présence de nombreux artistes, maîtres-verriers d'une part, peintres cartonniers d'autre part -leur existence est parfois précaire-, et surtout une nécessité fonctionnelle : on peut se passer de statues, mais il faut bien clôturer les fenêtres. Et les vitraux sont fragiles, vulnérables, terriblement, donc parfois remplacés. Les dommages de guerre sont loin d'être réparés intégralement. Trop d'églises, n'ont encore que des verres blancs provisoires depuis vingt ou trente ans. Il y a donc un vaste champ d'action devant nous.

Cet art vivant, toujours jeune dans son étonnante continuité est, par sa dispersion, fort mal connu, sinon même méconnu. Il est ouvert à des recherches multiformes d'une extrême variété, souvent contradictoires allant de la tradition à l'avant-garde, comme toute la peinture moderne. Comme elle, il subit les tentations de rupture et de refus délibéré de l'image. Dans ces conditions, un programme iconographique peut-il encore trouver place ? Comment le traduire par des moyens actuels moins narratifs que suggestifs et poétiques ?

La spécificité du vitrail non figuratif y trouve sa pleine justification : paroi de lumière et de couleurs translucides, il est, par essence, symbolique : il irradie, il est illumination. Il vit et change comme le ciel au gré des heures. Il est évocation de l'invisible par le visible, il crée une atmosphère et magnifie l'espace architectural. Tout en affirmant une expression originale, il doit pouvoir s'insérer dans un édifice ancien, accepter ses contraintes. Mais à quelles conditions ?

Nous esquisserons quelques réflexions à ce sujet, après avoir, en premier lieu, tracé un tableau rétrospectif rapide des quarante dernières années, les exemples retenus permettant d'utiles enseignements pour l'avenir.

I. LE VITRAIL CONTEMPORAIN : ANTHOLOGIE HISTORIQUE PLUTOT QUE BILAN.

Chacun se souvient des efforts méritoires de Maurice Denis et G. Desvallières, avec les Pères Regamey et Couturier pour rénover "l'Art Chrétien" avant 1940. De son côté, F. Decorchemont met au point la technique nouvelle de la dalle de verre dans une armature de ciment. Elle est utilisée à l'église neuve de Sainte-Odile à Paris (1934-1937). L'adaptation du procédé à des édifices anciens de sa Normandie natale, pose certains problèmes.

Après la coupure de la guerre, les reconstructions et restaurations d'églises sont entreprises dans les régions les plus sinistrées. Le vitrail participe à ce renouveau : les mêmes artistes travaillent aussi bien pour l'architecture nouvelle que pour les édifices anciens.

Architecture nouvelle :

- . l'Eglise d'Assy (1946-1948) : le Père Couturier "parie pour le génie" : Rouault, Bazaine, Berçot, Bony, Hébert Stevens.
- . Audincourt (1951) : F. Léger
- . Ronchamp (1955) : Le Corbusier
- . Vence (1955) : H. Matisse
- . Issy-Les-Moulineaux (1955) : L. Zack

Architecture ancienne :

- . Les Bréseux (1948) : A. Manessier, sur l'initiative de l'Abbé Leduc de Besançon, crée des oeuvres puissantes, colorées, pour une petite église du XVIIIème siècle. Evénement marquant.
- . Le Service des Monuments Historiques : l'oeuvre de création de l'Inspection Générale, des Architectes en Chef est importante dans de nombreuses provinces : Normandie, Bretagne, Picardie, Champagne, Lorraine, Alsace.

A. Jusqu'en 1960 : sous l'autorité de Jean Verrier, Inspecteur Général des Monuments Historiques

L'exposition des Vitraux de France (1953) au Pavillon de Marsau à Paris permet d'admirer des verrières anciennes des XIIIème, XIVème, XVème, XVIème siècles, déposées en 1939, avant leur remontage. Séparées de leur contexte architectural et vues de près, elles sont la révélation du vitrail en soi. Réunis côte à côte, ces plus grands chefs d'oeuvre sont à la fois un retour aux sources, la preuve de la jeunesse de la tradition, un stimulant pour les créateurs.

- . Les Maîtres verriers en province et à Paris, souvent dynasties familiales, sont à la fois créateurs et réalisateurs : problème d'intégration réussie.

- P. Bony à Besançon et ailleurs (Creil),
- M. Ingrand en Alsace, en Bretagne comme au Mans,
- P. Lorin à Chartres (vitrail du transept sud de la Cathédrale, 1954),
- J. Simon à Reims (vitrail du Champagne, 1954),
- J. Le Chevallier (Cathédrale de Beauvais, 1956 ; de Soissons, Haguenau, 1957) etc.

Principe : respecter l'échelle des baies, des formes, des verres, la composition des médaillons comme la gamme colorée générale. Mais ce n'est pas un pastiche archéologique à la manière du XIXème siècle, car l'écriture est moderne. L'harmonisation avec les vitraux anciens voisins est recherchée et obtenue.

Les Peintres : Jean Verrier regrette leurs hésitations : ils craignent d'être limités dans l'expression de leur talent par les impératifs monumentaux et par les contrôles des Commissions. Au Congrès International des Architectes et Techniciens des Monuments Historiques organisé à Paris en 1957, ancêtre de l'ICOMOS, le problème est abordé avec franchise par le critique d'art B. Champigneulle. Il redoute une incompatibilité entre l'art vivant, individualiste, "agressif", et le respect nécessaire au "recueillement d'une enceinte sacrée".

Les innovations de la Cathédrale de Metz sont une réponse à ces interrogations. Robert Renard, Architecte en Chef, passionné de recherches contemporaines, obtient le concours de :

- J. Villon (Chapelle du Saint Sacrement, 1957),
- M. Bissière (tympans des tours nord et sud, 1958),
- M. Chagall (Chapelle du déambulatoire, transept nord et baies du triforium, 1959-1963).

B. Les vitraux de Notre-Dame de Paris

Une histoire en trois épisodes marque l'évolution des conceptions archéologiques et esthétiques de la Commission Supérieure des Monuments Historiques.

1. 1937 :

L'Exposition Internationale de Paris, au Pavillon Pontifical, présente sous la coupole 24 vitraux modernes de personnages, commandés à 12 peintres et destinés ensuite à prendre place dans la nef de la Cathédrale de Paris dont les grisailles tristes sont hors d'usage.

D'une pierre on fait deux coups. La mise en place provisoire en 1939 à Notre-Dame de Paris provoque une vive polémique. Les raisons d'une ambiguïté :

- les vitraux ne sont pas des objets passe-partout, susceptibles de s'adapter indistinctement à n'importe quelle architecture : un édifice néo-roman, une nef gothique.

plan coloré : lumières froides au nord, chaudes au midi, accentuent le déséquilibre.

- le disparate des talents : danger de l'éclectisme et de la trop grande multiplicité d'artistes.

La guerre met fin à la querelle (vitraux mis en caisses).

2. 1952 :

Les grisailles XIXème siècle des baies hautes, desservies, menacent de s'effondrer. Il y a danger. Que faire ?

- réparer, mais personne n'y tient.
- essayer d'introduire des points colorés : on abandonne vite l'idée.
- revenir aux grands personnages, ceux de 1937 ou améliorés ?

J. Le Chevallier met au point une nouvelle composition d'échelle plus petite (Saint Marcel et Sainte Geneviève). Elle est mise en place à titre d'essai en 1956.

3. 1960 :

J. Dupont, succède à J. Verrier comme Inspecteur Général des Monuments Historiques. La Commission Supérieure suggère de remplacer les personnages par des grisailles avec de grandes bordures colorées. C'est le parti qui sera adopté, en définitive, en 1962, commencé en 1963 (8ème Centenaire de Notre-Dame de Paris) terminé en 1967 avec l'appui d' A. Malraux (400 mètres carrés au total).

Les hésitations puis le revirement de la Commission Supérieure des Monuments Historiques ne marquent pas seulement la victoire du non figuratif sur le figuratif. En fait, il est devenu de plus en plus difficile d'intégrer des personnages dans un édifice, signe de rupture de tout l'art moderne.

C. De 1960 à nos jours : l'appel aux peintres

1. La première place est accordée aux Peintres, sur l'initiative de M. J. Dupont et M. J. Taralon, Inspecteurs Généraux des Monuments Historiques, jusqu'en 1978. Depuis cette date, M. Auzas et moi-même entendons poursuivre la même politique, avec le concours des Architectes en Chef des Monuments Historiques. Des initiatives particulières s'y ajoutent :

- Rouault à Fontaine-la-Soret (Eure)
- Braque et Ubac à Varengueville (1961)
- Durrbach à Charleville-Mézières (1961-1977), Epenoy (Doubs)
- Einstein à Saint-Wulfram d'Abbeville (1967-1977)
- Bazaine à Saint-Séverin de Paris (1972), Berlens (Suisse) (1979)
- Le Moal à Saint-Malo, Cathédrale de Nantes (1970-1980)
- Sima et Vieira da Silva à Saint-Jacques de Reims (1968-1969)
- Chagall à la Cathédrale de Reims (1974)
- Ubac à la Chapelle Sainte-Roseline des Arcs (1974)

- Zack à Valréas (1975), Chateaubriant, Bligny-le-Sec
- Manessier à Pontarlier (1975), Saint-Bénigne, Fribourg (Suisse)
- Despierre à Notre-Dame de Liesse (1976)
- Miro à Saint-Frambourg de Senlis (1977)
- De Castro à Romont (Suisse) (1981)
- Chapuis à Pont l'Evêque
- Cocteau à Saint-Maximin de Metz
- Hilaire à Langres
- Schreitter à Notre-Dame de Douai
- Elvire Jan à Le Bizot
- C.L. François, Les Fours (Doubs)
- J.P. Reynaud à Noirlac (1976)
- Gigon à Lérins
- Sarthous, Biergé, Marzelle, Baron, Renouard, etc.

2. Quelques Maîtres-verriers parmi d'autres :

- J.J. Gruber, Mantes, Saint-Denis, Cathédrale de Lyon, Strasbourg, etc.
- J. Weiss-Gruber, Cathédrale de Lyon, Beauvais (Saint-Etienne 1981)
- C. Marq, interprète de Chagall, Ubac, Bissière, V. da Silva, Miro et auteur (Cathédrale de Lyon, 1974, Reims : Basilique Saint-Rémi, 1976, 1981)
- B. Simon, Tournus (1961), Cathédrale de Reims (1961-1971), de Nantes (1974-1978) Nantes (1974-1978)
- G. Lardeur, Calais Notre-Dame (1977), Feldbach (1978), Cambrai (1979)
- H. Guérin, Fayence, Felletin
- S. Gaudin, Douai Notre-Dame, Laon Saint-Martin
- A. et G. Le Chevallier, Cathédrale de Beauvais, Soissons, Nantes, Rouen (Saint-Ouen), Paris (Saint-Gervais)
- Mme Flandrin, MM. Courageux, Mauret, Cot-Dezandre, Petit, Chauche, Makaraviez, Groupe Hyalos.

BILAN PROVISOIRE

S'il faut tenter quelque ébauche de bilan provisoire, peut-être pourrions-nous avancer un certain nombre de constatations :

1. Toute introduction d'expression contemporaine dans un contexte ancien est une aventure dont les risques doivent être calculés. Elle n'est pas une "expérience". Il y a du meilleur et du moins bon, du majeur et du mineur, se garder de l'auto-satisfaction et conserver l'esprit critique.
- Les peintres sont plus à l'aise dans un édifice où ils sont, soit seuls, soit libérés du voisinage d'autres vitraux. Ils peuvent y déployer leur talent avec une relative indépendance, mais se pose le problème de la traduction de leurs maquettes par un verrier fidèle et sensible.
- Les maîtres-verriers sont appelés à accepter moins les joies de création que des tâches partielles, souvent difficiles ou ingrates, tenant compte de l'environnement intérieur : voisinage de vitraux anciens, de peintures murales, complément de fenêtres en partie détruites, etc.

2. Des esthétiques très différentes trouvent place ; la diversité s'impose : aucun esprit systématique, ni sectarisme, ni exclusif. Il y a figuratifs et non figuratifs, coloristes et non coloristes, graphismes dynamiques ou statiques. Avant tout, il faut "parier sur le talent". Il y a de multiples voies pour parvenir à des formes multiples de beauté.

Des personnalités très affirmées, confirmées comme de moins connues, trouvent la possibilité de s'exprimer dans leur propre langage plastique et leur propre écriture parfaitement reconnaissable.

Chagall, Bazaine, Manessier, Le Moal, Zack, Gruber, Despierre, restent eux-mêmes, que ce soit dans une église du XV^{ème} siècle ou du XVIII^{ème} siècle, dans un cadre gothique ou classique. Les affinités jouent, l'authenticité de l'artiste égale l'authenticité du monument.

3. Le créateur confronte sa liberté aux contraintes. Psychologiquement, la contrainte peut être ressentie de deux façons différentes : de façon négative, elle sera vécue comme entrave, blocage, inhibition ; de façon positive, elle peut aboutir au contraire (Paul Valéry l'a superbement démontré) à l'économie de moyens qui suscite la recherche. La difficulté de vaincre devient une sorte de gageure, de pari, non pas carcan mais exaltation, non pas obstacle mais stimulant et tremplin pour l'imaginaire, dans la rigueur.

Les plus grands artistes de tous les temps ont accepté cette dialectique : accepter de se donner des limites (intérieures ou extérieures) afin d'y révéler des virtualités de créations nouvelles. Exemple : peintres - fresquistes s'inscrivant sur des voûtes ou des portails d'églises (S. Martini à Notre-Dame des Doms à Avignon, Giovanetti au Palais des Papes, etc.), décorateurs baroques.

De même, les musiciens obligés de tenir compte des exigences de la commande des mécènes.

4. Entre l'apport nouveau du créateur et le monument, il y a rapports de forces, tensions, degrés divers de compatibilités et d'accords. Il peut y avoir des harmonies plus ou moins faciles, comme des mariages heureux, toute une gamme d'insertions : coexistence (pacifique ou non), tolérance, acceptation, assimilation, intégration, quand l'insertion est parfaitement réussie et devient complicité.

Dans un premier temps, l'oeuvre nouvelle de qualité risque de surprendre, étonne, provoque parfois, fait scandale, d'autant plus qu'elle est originale et inattendue, donc non conformiste, rebelle aux conventions du déjà vu.

Ensuite, même si elle est discutée, elle prend sa place, s'acclimate, un peu comme une transplantation d'organe, la greffe "prend", sinon il y a rejet du corps étranger. Acceptée, l'oeuvre reçoit de l'édifice autant qu'elle lui donne, des échanges se nouent, la symbiose opère.

Lequel d'entre vous n'a ressenti avec émotion cette dimension parfois surprenante que prend le vitrail sorti de l'atelier, dès qu'il est posé dans sa fenêtre et en prend possession. Il participe dès lors de l'ambiance des voûtes où il va vivre comme si les peines et les prières des hommes accumulées depuis des siècles en ces lieux de recueillement, ennoblissaient l'oeuvre nouvelle et lui conféraient un surplus de pouvoir.

II. LES RAPPORTS DU VITRAIL ET DE L'ARCHITECTURE

Il serait aventureux de prétendre établir ici une sorte de déontologie en la matière. Du moins convient-il de se défier de certaines idées toutes faites. Au départ, un seul postulat : le vitrail, filtre de lumière, est créé pour un certain édifice. "Le but manifeste du vitrail est de sublimer l'architecture". (A. Chastel).

Il y a donc interdépendance étroite, lien organique entre l'un et l'autre. Le vitrail est monumental, il n'est pas à juger comme une oeuvre d'art isolée, en soi, mais en fonction de son cadre d'architecture. Il y a interaction réciproque.

Cette complémentarité a été mise en évidence pendant la dernière guerre, quand les vitraux déposés en 1939 et mis en caisses ont laissé les cathédrales comme des squelettes décharnés. "La lumière donne forme à l'architecture, elle est forme elle-même..." (Focillon).

Même constatation dans un édifice classique, comme la Chapelle de la Salpêtrière à Paris. Il est essentiel de tenir compte des degrés progressifs de lumière, indispensable de procéder à une étude globale de l'édifice, pour éviter les risques de visions fragmentaires qui faussent les rapports ; les intensités relatives d'éclairement sont très importantes à respecter. Trop de créations de vitraux ont été - et sont encore - faites au coup par coup, de façon ponctuelle, sans coordination, sans plan de coloration d'ensemble préalable, d'où incohérences.

L'architecture, art majeur, commande-t-elle toujours au vitrail ? N'y-a-t-il pas parfois coopération, entente équilibrée des deux partenaires sur un pied d'égalité ? Le vitrail n'a-t-il pas prétendu à devenir davantage ?

Maître ou serviteur ? Les réponses variées de l'histoire tracent la voie des créateurs d'aujourd'hui. Pour y voir plus clair, et approfondir l'analyse, nous poserons un certain nombre de questions clés.

- Le vitrail filtre de lumière, mais quelle lumière ?

. Clôture et paroi translucide sont termes antagonistes.

. La paroi sombre augmente la clôture, claire, elle l'aère et crée une osmose entre espace intérieur et extérieur.

La lumière vit. Froide et stable au nord, chaude, directe, mobile au sud. Comment résoudre cette dualité ? Convient-il de l'accuser ou, au contraire, de l'atténuer par des jeux de valeurs ?

. Le mythe de la décomposition des couleurs du prisme en lumière blanche. Le plus souvent, le vitrail respecte une dominante colorée déterminée.

- Le vitrail : lumière colorée ou lumière incolore ?

La lumière a un rôle d'illumination symbolique.

Deux formes d'esprit et de spiritualité s'opposent depuis le XIIème siècle jusqu'à nos jours. Elles se répercutent sur les rapports vitrail - architecture.

a) lumière colorée : rêve de Jérusalem céleste pour les Bénédictins. Le vitrail : lumière magnifiée, métamorphosée, surnaturelle. Filtre = philtre = magie. Le vitrail en arrive à s'imposer à l'édifice (Sainte Chapelle à Paris).

b) lumière incolore : idéal austère des Cisterciens. La lumière doit rester naturelle et l'église pure et nue. Vitrail serviteur modeste de l'espace architectural.

c) le vitrail tableau transparent, quasi indépendant. Focillon en a noté le "contresens" dès le XVème siècle.

Aujourd'hui, l'évolution de la liturgie, après les révolutions du XVIIIème siècle et du XIXème siècle provoque des clivages en insistant sur la simplicité et le dépouillement. Les artistes hésitent, suivant leur tempérament, entre :

- vitrail coloré
- vitrail incolore en camaïeu
- vitrail peu associé à l'édifice, sinon autonome.

- Un vitrail pour quel genre d'architecture ?

Une analyse archéologique s'impose au préalable à toute recherche.

. Edifice simple, nef unique : traitement homogène de la lumière.

. Edifice complexe à multiples éléments, juxtaposés, d'époques souvent différentes (les cathédrales) appellent des traitements de lumière et de vitrerie différenciés (nef haute, choeur, transept, déambulatoire, etc.) tout en conservant le sens global de l'unité d'espace (exemple Nevers).

- Est-il possible de préconiser une gamme colorée en fonction des époques ?

Des propositions de colorations sont faites par Jean Verrier en 1958.

Les orientations sont à interpréter très librement, sans dogmatisme. Les expériences les plus réussies de vitraux modernes sont souvent des exceptions aux critères pseudo-archéologiques.

- Quel est l'environnement du vitrail à créer ?

Des contraintes supplémentaires peuvent s'ajouter à celles de l'architecture.

a) L'existence de peintures murales exige qu'elles soient mises en valeur par des griseilles accordées aux dominantes colorées, mais volontairement modestes. De même, certains éléments de sculpture (autels, gloire, monuments funéraires, etc. Exemple : le Monument du Maréchal de Saxe par Pigalle à Saint-Thomas de Strasbourg, le sépulcre XVI^{ème} siècle de la Cathédrale de Fribourg en Suisse.) ne sont pas seulement des servitudes. Ils exigent d'être servis par l'artiste contemporain.

b) L'existence de vitraux anciens est encore plus contraignante

- Harmonisation à déterminer avec les vitraux situés à proximité (couleurs, échelle), mais écriture moderne (Mantes, Strasbourg, Beauvais, Soissons, Sélestat).

- Fragments de vitraux anciens, mal mis en valeur par des verres blancs. Degré ultime de l'abnégation dans ces complémentarités. Du pastiche (avoué ou non) aux tentatives de création, (mosaïque géométrique : tapis translucides (Vendôme, Poitiers, Le Mans, Angers, Reims : Saint-Rémi, Paris : Saint-Gervais).

- Quelle technique préférer ?

Pas d'exclusive, s'ils sont bien mis en oeuvre, trois procédés sont possibles :

1) Technique traditionnelle de vitrail au plomb, avec griseille repeinte et recuite.

2) Technique plus simple de verres de couleurs, mis en plomb ; incidence financière comparative.

3) Dalle de verre : inconvénients de l'armature de béton. Que penser des liants plus fins avec colle époxy ?

CONCLUSION

Jean Bazaine :

"On décore un salon, un bureau de poste, décorer une église n'a pas de sens..."
"Ni décoratif, ni réaliste, ni abstrait, il reste au peintre le meilleur qui est de continuer sur le mur de l'église la lente méditation de sa vie quotidienne..."

Méditation, contemplation, spiritualité. Laissons la parole aux artistes désireux de nous faire partager leurs interrogations : les joies et les anxiétés du créateur.

3. note sur le centre international du vitrail

Françoise PERROT, Maître de Recherche au C.N.R.S., Directeur du C.I.V.

Le Centre International du Vitrail est une Association privée suivant la loi de 1901, fondée en 1970, qui n'a pris son essor qu'en 1980 avec une première exposition.

Le C.I.V. comprend actuellement deux départements :

- le département bibliothèque et documentation, avec le secrétariat ouvert depuis mars 1981

- le département exposition.

BIBLIOTHEQUE ET DOCUMENTATION

La bibliothèque et la documentation

Le fonds Jean Lafond, essentiellement consacré au vitrail ancien et mis à notre disposition par la Ville de Chartres, est désormais accessible au public dans son ensemble :

Le fichier auteurs est terminé ainsi que le fichier matières regroupant les titres par centres d'intérêt : historique, technique, chronologie, biographie, topographie, etc.

Un dépouillement systématique du contenu des ouvrages est en cours, afin d'enrichir le fichier matières. Par exemple, de nombreuses mentions de travaux exécutés au XIX^{ème} siècle sont dispersées dans les monographies consacrées aux édifices anciens : nous tentons de les rassembler dans un fichier topographique et onomastique. Nous y réunissons les renseignements fournis par d'autres types de source, notamment les catalogues d'exposition.

De nouvelles acquisitions viennent progressivement compléter ce fonds surtout grâce à une subvention du Centre National des Lettres.

La Bibliothèque Nationale et la Bibliothèque du Patrimoine ont mis en dépôt au C.I.V. des documents graphiques et photographiques. C'est ainsi que nous possédons maintenant les calques de plusieurs verrières de la cathédrale de Chartres faits par Paul Durand en 1851 : les fenêtres de l'Enfance et de l'Arbre de Jessé à la façade occidentale, le vitrail de la "Belle Verrière" et la rose sud.

Par ailleurs, nous avons acquis divers documents : esquisses de l'atelier Balmet de Grenoble vers 1920-1930, notes, esquisses, relevés d'Alfred Barruzier. Nous avons également repéré quatre fonds d'archives assez importants qu'il importe de ne pas laisser échapper au domaine public.

Ces collections attirent déjà des lecteurs d'horizons variés (peintres-verriers, archéologues, membres du corps enseignant, étudiants, inspecteurs des Monuments Historiques, journalistes français et étrangers).

Des contacts très fructueux peuvent ainsi s'établir entre le Centre de Documentation du C.I.V., les sections d'histoire de l'art des universités, du C.N.R.S. et les services de l'Administration.

La documentation sur les peintres-verriers

Jusqu'ici notre effort a surtout porté sur le vitrail contemporain français qu'aucun organisme ne prend en compte. Nous avons recensé plus de 200 verriers actifs en France. Nous réunissons des dossiers montrant les résultats de leur activité, surtout en matière de création.

D'ores et déjà nous sommes en mesure de communiquer à ceux qui le désirent les adresses des peintres-verriers de leur région susceptibles de restaurer ou d'exécuter des vitraux. Nous tentons de porter cette information auprès de l'Administration compétente ainsi qu'à la connaissance du Clergé, de façon à ranimer l'intérêt des desservants pour leur(s) église(s).

De plus un inventaire photographique du vitrail français contemporain in situ est en cours. Nous disposerons sous peu d'une collection de 5 000 diapositives 24X36.

Pour la constitution de cette documentation et l'établissement de notre programme, nous sommes maintenant assistés d'un Comité scientifique.

EXPOSITION

Le Centre a commencé à remplir sa mission, en 1980, avec sa première grande exposition, le 1er Salon du Vitrail, consacré au vitrail français du XXème siècle. Cette manifestation marquait le début d'une grande série étalée sur plusieurs années qui a pour ambition de présenter une rétrospective des créations du XXème siècle dans le domaine du vitrail à travers l'Europe, l'Amérique et aussi le Japon.

Dans cette perspective, l'exposition de 1981, Le Vitrail, une technique au service de la Création, a montré des oeuvres de peintres-verriers belges accompagnées de quelques pièces hollandaises, portugaises et complétées par des pièces françaises. Ces expositions ont accueilli respectivement 25 000 et 15 000 visiteurs.

En 1982, nous avons poursuivi notre but avec l'exposition "New British Glass et Vitrail Français Contemporain", consacrée pour les 2/3 aux artistes britanniques et pour le 1/3 restant aux artistes français. Les vitrines étaient réservées au peintre-verrier chartrain, Alfred Barruzier (1881-1932), la technique du vitrail étant présentée sous forme d'audio-visuel.

L'exposition de 1983 est préparée par deux jeunes verriers, André Ropion et Jean Mauret, et consacrée au vitrail français d'aujourd'hui. Celle de 1984 sera tournée vers le vitrail allemand avec l'aide du Docteur Suzanne Beeh.

ECHANGES INTERNATIONAUX

Sur le plan international, nous développons, dans la mesure du possible, des liens avec les peintres-verriers des autres organismes qui nous ont manifesté leur intérêt. Ainsi, au Portugal, l'Institut National du Patrimoine a fait appel à nous pour monter une section de restauration du vitrail. Des peintres-verriers d'Argentine, du Brésil, du Mexique, d'Uruguay et de l'Equateur nous ont fait part de leur désir d'exposer à Chartres, de même que les artistes québécois.

* Enfin, à la suite de la réorganisation du Comité français, nous espérons resserrer les liens avec le Corpus Vitrearum international. Sans plus attendre, nous faisons appel à nos collègues afin qu'ils nous fassent parvenir les tirés à part de leurs travaux.

Centre International du Vitrail
Cellier de Loëns - 10 rue du Cardinal Pie
28000 CHARTRES

4. la dégradation des vitraux de st. rémi de reims (marne)

J.M. BETTEBOURG^o, J.L. BURCK^o,
G. ORIAL^o, M. PEREZ Y JORBA^{oo}

Les vitraux du XIIème siècle de la basilique Saint Rémi de Reims sont dans un état de dégradation des plus alarmant. Que ce soit pour les vitraux du Haut Choeur, de la tribune du Choeur ou de la Haute Nef, on note une altération très importante des verres qui a conduit à leur opacification quasi totale. La corrosion, due à l'action des agents atmosphériques - eau, anhydride sulfureux - et, sur les vitraux exposés au Nord, à la croissance de microorganismes, a entraîné la formation de cratères ou d'une couche uniforme de produits d'altération sur la face externe des verres. (photos n° 1 et 3). Sur leur face interne, les dessins de grisaille ont disparu par endroits. L'effet de cette dégradation est particulièrement visible sur la tête des personnages dont l'image perçue aujourd'hui est le négatif du dessin original. La surface du verre ne comportant pas de grisaille est devenue opaque, alors que les zones anciennement peintes sont encore transparentes, seule la peinture ayant été altérée (photos n° 2 et 10).

Afin de définir un programme cohérent de restauration et de conservation de ces vitraux, un certain nombre de panneaux provenant d'expositions différentes ont été examinés au Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques.

Les investigations réalisées suivant différentes méthodes d'analyse ont permis de mettre en évidence une morphologie d'altération semblable sur l'ensemble des panneaux. Les résultats des analyses donnés dans ce rapport ont été obtenus sur le panneau n° 8 du vitrail de la 5ème travée nord de la Haute Nef (un Roi), représentatif de l'état général de conservation des vitraux de Saint Rémi. (photos n° 5a et 5b)

A - EXAMEN DE LA FACE EXTERNE

I - MORPHOLOGIE DE L'ALTERATION DES VERRES :

Une étude stratigraphique de la coupe transversale d'un verre altéré uniformément (photo n° 4) met en évidence des couches de morphologies différentes dans les produits de corrosion recouvrant la face externe perturbée.

Ces produits sont constitués :

- d'une couche grise superficielle, discontinue (couche a)
- d'une couche hétérogène jaunâtre et grise (couche b)
- d'une couche jaunâtre de faible épaisseur recouvrant la surface perturbée du verre (couche c)

I-1- Analyse de la couche grise (a) :

I-1-1 Analyse par spectrophotométrie infra-rouge

L'analyse par spectrophotométrie infra-rouge permet de déceler la présence de composés tels que carbonates et sulfates. Elle met également en évidence la présence de composés comportant des fonctions : Si - O - Si. Cette méthode ne permet pas de définir leur composition exacte mais nous avons adopté dans ce rapport le terme "silicates" pour caractériser ces composés présents dans les produits d'altération. S'agit-il de silicates, de gel de silice, de masse vitreuse plus ou moins désalcanisée ? L'état actuel des recherches ne permet pas de répondre à cette question.

I-1-2 Analyse par microsonde électronique

L'analyse a mis en évidence la présence de calcium, de soufre, de plomb, de phosphore et de traces de zinc.

I-1-3 Analyse par diffraction de rayons X

Les rayons X ont permis de déterminer les composés suivants :

gypse : $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;

calcite : CaCO_3 ;

apatite de plomb : $\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$.

I-1-4 Analyse par spectrophotométrie d'absorption atomique

(analyse du plomb et du zinc)

Les analyses réalisées sur 4 échantillons prélevés sur 4 verres différents ont donné les résultats consignés dans le tableau 1.

Tableau 1

Echantillons	Pb	Zn	$\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$
1	9,1	0,18	11,9
2	5,8	0,24	7,6
3	5,7	0,14	7,5
4	6,3	0,29	8,3

Les correspondances entre les teneurs en plomb et les teneurs en apatite sont indiquées dans le tableau 1.

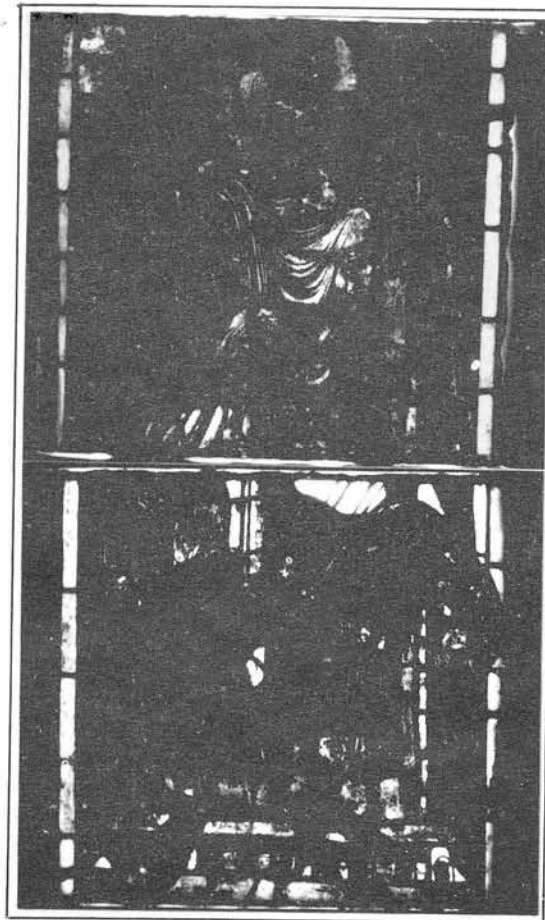


Photo n° 1 : Vitrail de La Haute Nef, 5ème travée nord, un Roi
Vue par transparence

I-1-5 Analyse élémentaire

Cette méthode d'analyse permet la détermination des teneurs en carbone, azote, soufre et hydrogène dans des prélèvements de l'ordre de 0,1 à 0,5 mg.

Le tableau 2 donne les résultats des analyses réalisées sur 8 prélèvements distincts. Les teneurs en carbone et soufre permettent de déterminer les teneurs en gypse et calcite.

La couche grise comporte une forte teneur en gypse. Les résultats des tableaux 1 et 2 montrent que la répartition des sulfates, de la calcite et de l'apatite n'est pas homogène. Néanmoins, une composition moyenne de cette couche serait de 78,3 % de gypse, 10,1 % de calcite et 8,8 % d'apatite.

I-2 Analyse de la couche (b)

I-2-1 Analyse par spectrophotométrie infra-rouge

Cette méthode a mis en évidence la présence de sulfates, de silicates et de carbonates.



Photo n° 2

*Vue par réflexion de la face interne.
Dévôt gris composé de sulfates, carbonates et
"silicates" masquant les dessins de grisaille.*

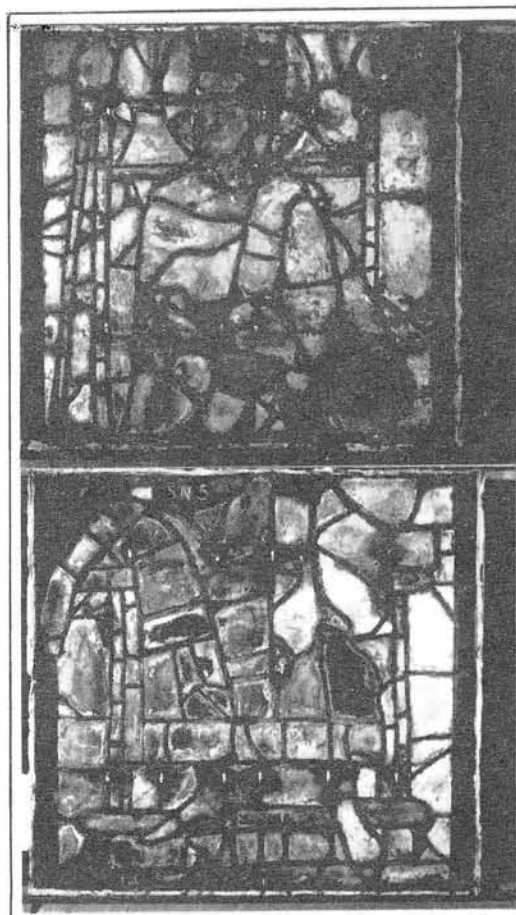


Photo n° 1

*Vue par réflexion de la face externe exposée
aux intempéries.
Altération uniforme des verres par cratères.
Produits de corrosion constitués de gypse, de
calcite et de "silicates".*

Tableau 2

Réf. Echantillons	C	N	S	CaSO ₄ , 2H ₂ O	CaCO ₃
R1 verre bleu	0,9	0,0	12,5	67,2	7,7
R2 verre ton chair	0,8	0,2	12,6	67,8	6,7
R3 verre bleu	0,6	0,0	14,8	79,3	5,2
R4 verre bleu	1,4	0,0	15,4	82,7	11,3
R5 verre jaune	2,3	0,1	15,1	81,2	19,1
R6 verre ton chair	1,3	0,1	17,3	92,7	10,9
R7 verre bleu	1,3	0,1	14,6	78,3	10,7
R8 verre pourpre	1,1	0,1	14,4	77,4	9,0

I-2-2 Analyse par diffraction de rayons X

Elle révèle la présence de gypse et de calcite.

I-2-3 Analyse élémentaire

Les résultats des analyses effectuées sur différents échantillons sont donnés dans le tableau 3.

La teneur en sulfate de calcium et en calcite de la couche (b) dépend de la couleur des verres. Sur les verres de ton chair, cette teneur peut être estimée à environ 45 %, alors que sur les verres bleu et jaune elle est d'environ 75 %.

I-3 Analyse de la couche (c)

Le nettoyage chimique des verres par une solution d'Éthylène diamine tétraacétate de sodium (sel disodique) et de bicarbonate d'ammonium (30 g/l respectivement), appliquée au moyen de compresses de coton, permet l'élimination des couches (a) et (b).

Après ce traitement, il subsiste, en surface du verre, une pellicule jaunâtre très adhérente, correspondant à la couche (c). Les rayons X indiquent que cette pellicule est amorphe et l'analyse infra-rouge qu'elle se compose de "silicates".

Ce résidu a été prélevé et chauffé en analyse thermique différentielle jusqu'à 800°C. Aucune cristallisation n'a été observée mais, lors du chauffage, il s'effectue une importante perte de poids d'environ 20 %.

Par chauffage à 1000°C, la poudre amorphe cristallise en donnant une phase SiO_2 de type cristobalite a.

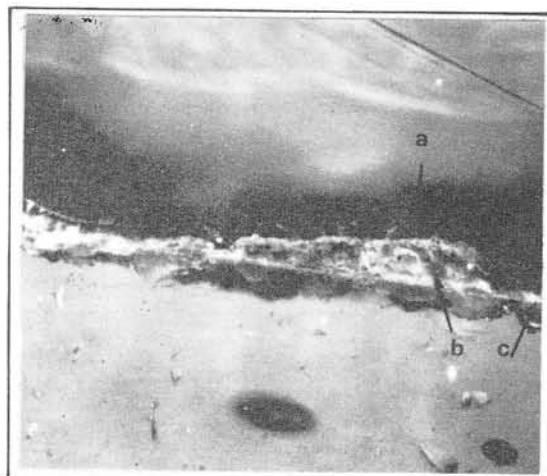


Photo n° 4

*Coupe d'un verre corrodé uniformément :
vue microscopique*

- a) couche grise : gypse, calcite et phosphate de plomb*
- b) produits de corrosion composés de gypse, calcite et "silicates"*
- c) couche composée de "silicates"*

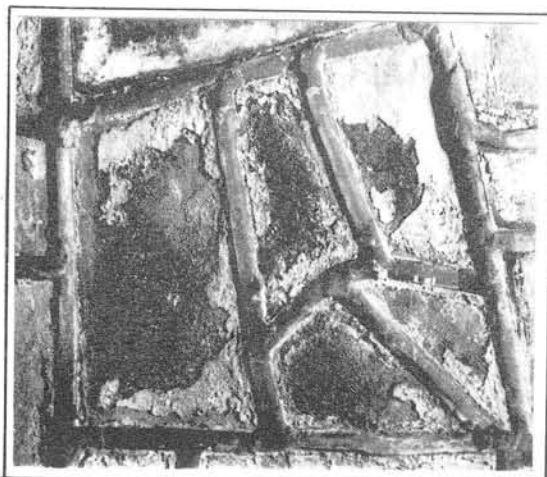


Photo n° 5a

*Corrosion des vitraux de Saint Rémi de Reims
(détails)*

*Corrosion uniforme
Présence d'une couche grise superposée aux
produits d'altération*

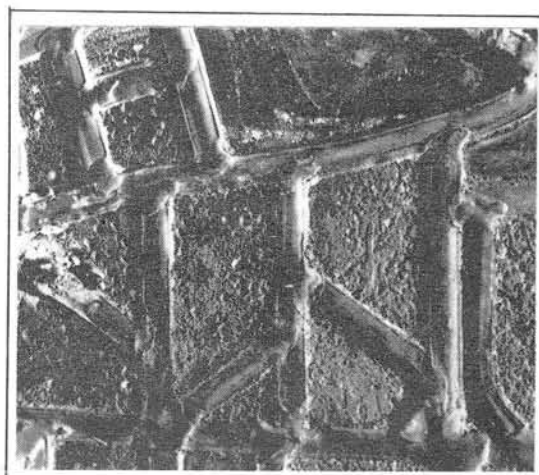


Photo n° 5b

*Corrosion des vitraux de Saint Rémi de Reims
(détails)*

Corrosion par cratères

Tableau 3

Réf. Echantillons	C	N	S	CaSO ₄ 2H ₂ O	CaCO ₃
R2 verre ton chair	1,0	0,1	8,9	47,6	8,3
R4 verre bleu	0,4	0,0	13,8	74,2	3,0
R5 verre jaune	0,5	0,1	8,3	73,5	16,7
R6 verre ton chair	2,0	0,2	13,7	44,7	4,0
R8 verre pourpre	0,4	0,1	11,0	59,1	9,0

II - ETUDE DU PROCESSUS DE CORROSION

Deux hypothèses peuvent expliquer l'origine de la couche de composition amorphe à la surface des verres :

- s'agit-il d'une couche résultant de la corrosion de la matière vitreuse ?

- s'agit-il d'une couche résultant de l'application d'une patine artificielle composée de silicates lors d'une restauration du XIX^{ème} siècle ? Cette hypothèse n'est pas à exclure car des documents de cette époque prouvent que cette application a bien été pratiquée par certains maîtres-verriers.

Afin de tenter de répondre à ces questions un échantillon de verre altéré a été observé en coupe à la microsonde électronique. L'image électronique d'une plage de 250 µm de large (représentée figure 1) révèle la présence de trois zones distinctes.

(1) Le verre sain sans aucune altération. Dans cette zone, une analyse quantitative a été effectuée et se trouve reportée dans le tableau 4, ci-dessous :

Tableau 4

SiO ₂	47,17
K ₂ O	15,60
Na ₂ O	0,67
CaO	20,18
MgO	4,93
Al ₂ O ₃	1,51
P ₂ O ₅	6,26
ZnO	0,59
Fe ₂ O ₃	1,14
MnO	0,42
CuO	0,25

(Pourcentages exprimés en poids d'oxydes)

(2) Au voisinage du verre sain, il existe une frange continue de verre désalcalinisé (épaisseur ~ 40-50 µm) pratiquement exempte de soufre, avec quelques fissures, et dont l'interface avec le verre sain est parfaitement défini. Nous avons vérifié également par microsonde que le potassium et le magnésium avaient été totalement éliminés de cette zone.

(3) Cette zone est celle des produits de corrosion, en particulier du gypse. Mais à l'extérieur, la présence de phosphate de plomb Pb₅(PO₄)₃(OH) a été vérifiée à la microsonde par la mise en évidence des éléments P et Pb parfaitement complémentaires.

Après nettoyage et élimination de la zone (3), il subsiste une frange de verre très lixiviée mais encore adhérente, dont les propriétés optiques sont différentes de celles du verre sain. La transparence des vitraux présentant ce type de corrosion généralisée devrait être difficile à retrouver.

Il est à noter que ce type d'altération a également été observé sur des vitraux de Coutances et de Bourges. Cependant, les compositions de ces différents verres ne présentent pas de caractère commun évident.

L'absence de soufre dans la frange lixiviée est remarquable et ce phénomène peut être rapproché des résultats d'une étude signalée dans les News Letters N° 31/32 sur la restauration de S.S. Giovanni et Paolo à Venise. Les verres de cette provenance également examinés à la microsonde ne comportent pas de soufre dans leur partie sous-jacente altérée. Ceci incite les auteurs à considérer que l'eau est l'agent primaire de la corrosion, le SO₂ n'intervenant que dans une réaction secondaire pour conduire aux sulfates. Ce mécanisme est sans nul doute l'un des processus d'attaque du verre mais non le seul. Certains verres étudiés au laboratoire, à la microsonde, montrent une pénétration du soufre dans la masse même du réseau vitreux jusqu'au voisinage du verre sain. Des résultats plus nombreux sur ce phénomène de diffusion devraient permettre une autre approche du mécanisme d'altération.

III - CONCLUSIONS

. La zone (2) correspond à la couche (c) composée de produits amorphes. Cette étude montre qu'elle équivaut bien à la zone désalcalinisée du verre et résulte donc de la corrosion de la matière vitreuse.

. La couche (b) comporte des produits de corrosion du verre : gypse et calcite résultant de l'action de CO₂, SO₂ sur le calcium extrait et des silicates provenant de la destruction du réseau siliceux.

. Pour expliquer la présence de la couche (a) constituée de gypse, calcite et phosphate de plomb, nous pouvons émettre plusieurs hypothèses.

L'épaisseur de cette couche est plus importante le long des plombs. Son analyse à cet endroit montre qu'elle se compose, outre de matières organiques, principalement de calcite, de traces de gypse et de carbonate de plomb hydraté et d'une phase non identifiée par diffraction de rayon X (traces). Le mastic prélevé sous les plombs se compose de calcite et de carbonate de plomb hydraté et d'une matière organique. On peut ainsi émettre l'hypothèse que la couche grise recouvrant les pièces de verre résulte du masticage des panneaux, le mastic employé étant à base de carbonate de calcium (transformé en grande partie en gypse par l'anhydride sulfureux) et de céruse.

Peut-on alors expliquer la transformation de la céruse en phosphate de plomb par réaction de celle-ci avec le phosphore extrait du verre ?

La corrosion du réseau de plomb par les agents atmosphériques peut-elle conduire à la formation d'une couche uniforme de phosphate de plomb à partir d'une réaction des sels de plomb avec le phosphore extrait du verre ?

On peut également émettre l'hypothèse que la couche grise résulte d'une patine artificielle composée de carbonate de calcium et de phosphate de plomb posée après masticage des panneaux au moyen de mastic à base de carbonate de calcium et de céruse.

Existerait-il alors un rapport entre la présence de cette patine et le mémoire datant de 1840 relatif à des "travaux de peinture et vitrerie", communiqué par Mme CAVINESS (application de "peinture à l'huile et d'Alun ton de vieille pierre à l'effet" sur un matériau non précisé) ?

B - EXAMEN DE LA FACE INTERNE

Le verre est recouvert de produits pulvérulents d'aspect et de couleurs variés. Des prélèvements de poudre ont été effectués en différents endroits du vitrail pour examen aux rayons X. Les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau 5.

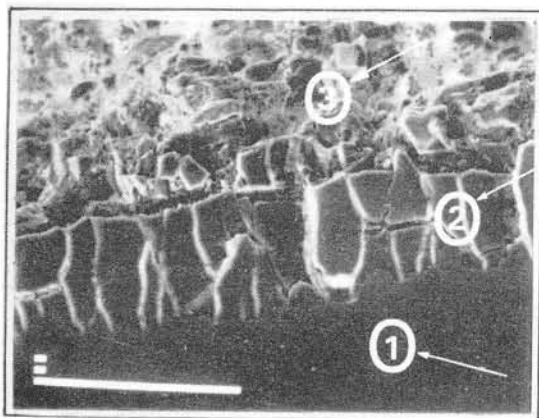
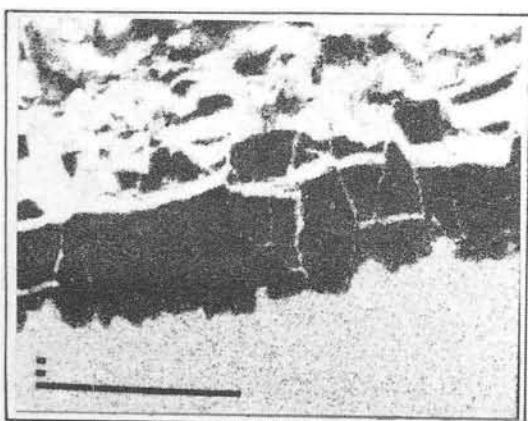
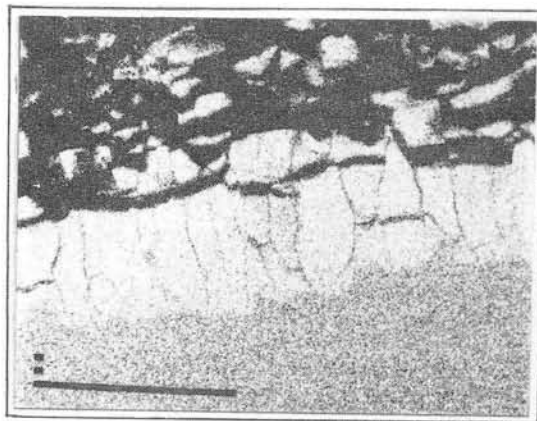
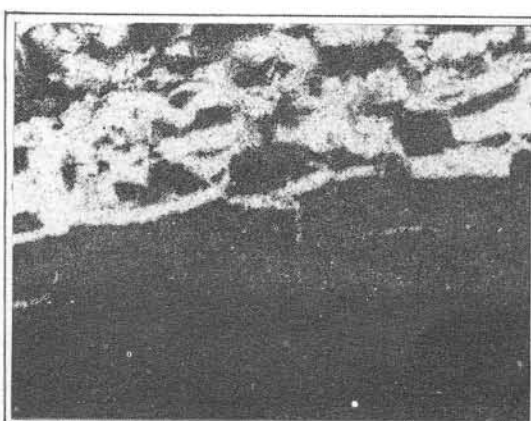


Image électronique



Ca



S

Figure 1 : Analyse à la microsonde en coupe de la face externe du vitrail.

- (1) Verre sain
 - (2) Zone perturbée présente sous forme d'une frange continue
 - (3) Produits de corrosion + verre désagréé
- L'échelle représente 100 μ m et les trois clichés d'images X sont relatifs aux éléments Si, Ca et S.

En plus des couches de gypse et de calcite habituellement observées, trois composés à base de plomb ont été identifiés pour la première fois. Ils sont parfaitement cristallisés :

un sulfate $K_2Pb(SO_4)_2$
un phosphate $Pb_5(PO_4)_3(OH)$
un carbonate $Pb_3(CO_3)_2(OH)_2$

Ces phases sont d'une part présentes en faibles quantités et d'autre part noyées dans les produits majoritaires conduisant à l'opacification. Pour expliquer leur origine, on peut émettre les mêmes hypothèses que celles posées pour l'origine de la couche (a) présente sur la face externe.

Tableau 5

Saint Rémi de Reims - face interne	
Prélèvements le long des plombs : couche grise importante	Grande quantité de calcite $CaCO_3$ Traces de gypse $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ Présence du sulfate double $K_2Pb(SO_4)_2$ Traces de SiO_2 sous forme de quartz
Ecailles en surface	Grande quantité de calcite $CaCO_3$ Traces d'un carbonate de plomb hydraté $Pb(CO_3)_2(OH)_2$
Prélèvements d'une couche grise uniforme en surface	En quantités égales : gypse $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ et calcite $CaCO_3$ Présence d'un phosphate de plomb de type apatite $Pb_5(PO_4)_3(OH)$

C - ALTERATION MICROBIOLOGIQUE

Le simple examen visuel de la face externe des vitraux exposés à l'est et au nord nous permet de juger de l'importance des recouvrements biologiques verts.

Il s'agissait pour nous de déterminer les types d'algues responsables de ces dépôts.

Des prélèvements effectués sur les parties vertes ont été déposés sur un milieu approprié (L + C de Lefevre) favorable à la culture des colonies algales.

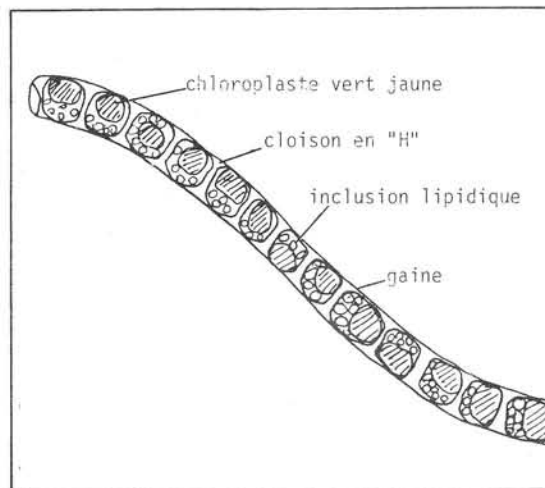


Photo n° 6 : Algue Tribonéma

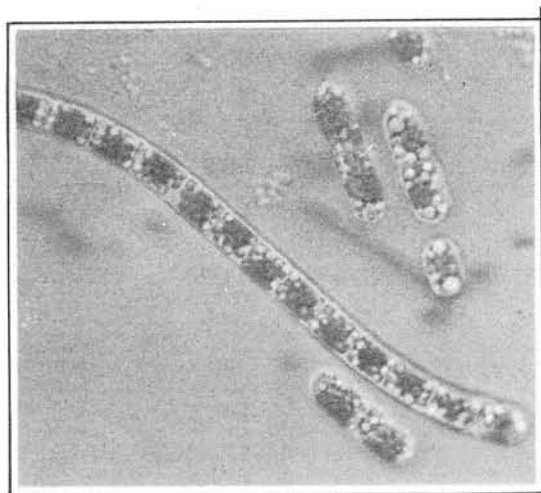


Photo n° 7 : Vue microscopique
Algues prélevées sur la face
externe des vitraux du Haut
Choeur exposés au nord.
Algues du genre Tribonéma avec
Chloroplaste jaune vert et
inclusions lipidiques.
Classement en "H" des cellules.

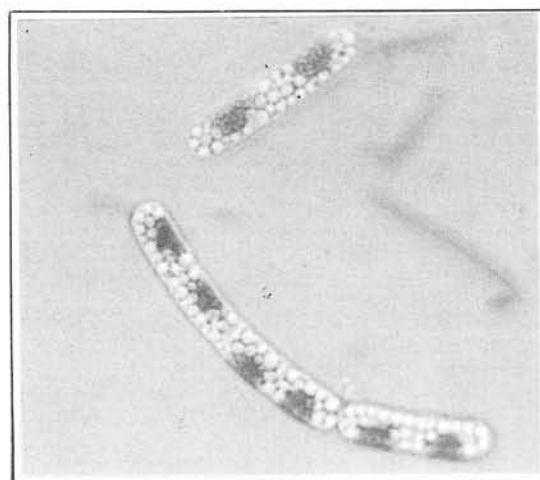


Photo n° 8 : Algue Tribonéma
(idem photo n° 7)

Ces colonies très peu exigeantes en substances nutritives nécessitent, pour se développer, un milieu de culture pauvre, contenant quelques oligo-éléments et des conditions bien particulières d'éclairage et d'humidité (1000 Lux pendant 12h/24 et 90 % d'humidité relative).

Après un mois de séjour dans les conditions précitées, les cellules algales viables se sont multipliées.

L'observation entre lame et lamelle de ces colonies, prélevées stérilement puis déposées dans une goutte d'eau, montre qu'il s'agit de cellules cylindriques en filaments non ramifiés facilement dissociables. Chaque cellule contient plusieurs plastes bien individualisés qui portent les pigments (dont un jaune, le chloroplaste). La solution iodo-iodurée ne colore pas les plantes. Il n'y a donc pas d'amidon. Il semble que les autres inclusions soient des réserves de matières grasses. (photos n° 6, 7 et 8).

L'absence d'amidon oriente les recherches vers le groupe des Anthophycées.

La morphologie des cellules en filaments place ces colonies algales dans l'ordre des Tribonématales.

Les filaments avec des cloisons en "H" visibles montrent que nous sommes en présence du genre Tribonéma.

L'hypothèse a été émise de la sécrétion, par ces algues, d'acides organiques susceptibles de participer à une corrosion du verre.

Un programme de recherche en cours au L.R.M.H. devrait permettre de déterminer, par chromatographie en phase gazeuse, les substances produites lors du cycle biologique de ces organismes.

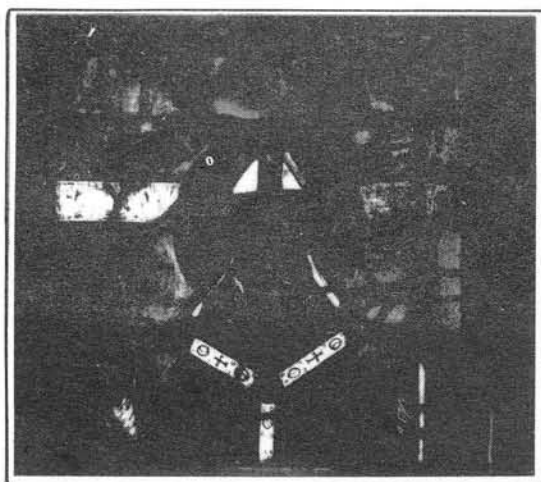


Photo n° 9 : Saint Rémi : tribune du Choeur
Panneau avant nettoyage

D - RESTAURATION - CONSERVATION

I - Le nettoyage des verres

Les dépôts recouvrant la face interne peuvent être éliminés par un nettoyage à l'eau.

Cependant cette méthode est inefficace vis à vis des produits de corrosion recouvrant la face externe des verres.

Les couches (a) et (b) peuvent être éliminées par un nettoyage chimique, solution aqueuse d'E.D.T.A. (sel disodique) et de bicarbonate d'ammonium, 30 g/l respectivement) appliqué au moyen de compresses de coton.

Cette méthode ne permet pas le nettoyage total des pièces de verre. Celles-ci conservent en surface la couche opacifiante de "silicates", couche (c), qui ne pourrait être éliminée que par une abrasion mécanique qui présente un danger pour la conservation du verre. (photos n° 9 et 10).

Les panneaux atteints par les microorganismes devront être traités par une solution algicide, par exemple : Thaltox (tributyltin oxyde + ammonium quaternaire) à 10 % en solution aqueuse, afin de détruire les germes accrochés sur la surface des verres. Une application de ce produit pourra être effectuée à titre préventif avant repose des vitraux.

II - La protection des vitraux

Les responsables de la restauration des vitraux de Saint Rémi de Reims (Architectes et Inspecteurs des Monuments Historiques) ont étudié la possibilité d'une protection par la pose de verrières extérieures. La mise en oeuvre de ce procédé est actuellement à l'étude.

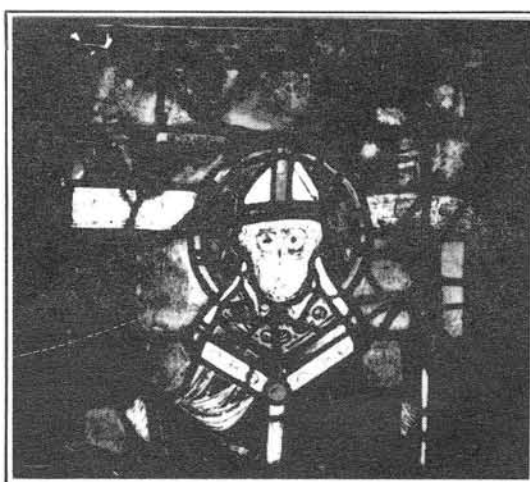


Photo n° 10 : Saint Rémi : tribune du Choeur
Panneau après nettoyage

° Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques - 29 rue de Paris 77420 CHAMPS SUR MARNE

°° Laboratoire de Chimie Appliquée à l'Etat Solide de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris
5 rue Pierre et Marie Curie 75005 PARIS

5. zur restaurierung des sogenannten goldfensters aus sankt leonhard in tamsweg

E. OBERHAIDACHER

Die Wallfahrtskirche St. Leonhard ob Tamsweg im salzburgischen Lungau besitzt in 15 Fenstern große Teile ihrer ursprünglichen Verglasung. Der Kirchenbau wurde 1433 geweiht und in den folgenden Jahren bis gegen 1450 ist auch ihr Glasmalereischmuck entstanden. Das sogenannte Goldfenster befand sich ursprünglich im Chorschluß (heute süd III). Sein Stifter, der Salzburger Erzbischof Johannes II. Reisberger regierte von 1429 bis 1441, jedoch kann die Entstehungszeit des Fensters aus stilistischen Gründen auf die Jahre um das Kirchweihdatum weiter eingegrenzt werden¹⁾ (Abb. 1).



Abb. 1 Tamsweg, Goldfenster, um 1430, hl. Laurentius

Im Frühjahr 1980 wurden nach dem Auftreten von Sturmschäden im vorangegangenen Winter die Scheiben des Goldfensters ausgebaut und in die Werkstätten des Bundesdenkmalamtes nach Wien gebracht. Die Erhaltung des Fensters im Gesamten ist ausgezeichnet. Es gibt kaum Ergänzungen und die Scheiben besitzen noch fast durchwegs die alte Verbleiung sowie, was ganz exzeptionell ist, noch das alte Randblei mit den eingeschlossenen Weidenruten, die wesentlich zur Elastizität des mittelalterlichen Bleinetzes beitragen.

Das Fenster war im Krieg geborgen gewesen und danach 1952 zuletzt restauriert worden. Damals wurden viele der größeren Sprünge mittels Deckgläser gesichert, da noch keine brauchbaren Mittel zur Klebung von Bruchkanten zur Verfügung standen; das heißt, das originale Glas wurde ohne verbindende Zwischenschicht zwischen zwei genau abgeformte dünne Gläser gebettet, an einigen Punkten am Blei festgelötet und mit Kitt entlang des Bleisteges (d.h. zwischen diesem und dem Scherbenrand) abgedichtet. Diese Maßnahme sollte einerseits Schutz gegen den Winddruck bieten, andererseits ein weiteres Abblättern von lockerem Schwarzlot verhindern²⁾. Man war sich damals bewußt, daß die Gefahr dieser Sicherungsmaßnahme darin besteht, daß von den Rändern her Feuchtigkeit eindringen und so doch ein Verwitterungsprozeß einsetzen könnte. Soweit es möglich war, wurden diese Restaurierungen kontrolliert, wobei in situ keine Veränderungen festgestellt werden konnten. Da das Fenster nun hinter eine Außenschutzverglasung zurückversetzt wurde, und außerdem erprobte Methoden zur Klebung der Sprünge zur Verfügung stehen, konnte man nun auf die Deckgläser verzichten³⁾. Nach ihrer Entfernung war bei einem Vergleich mit den 1952 gemachten Aufnahmen die Beobachtung zu machen, daß bei einer großen Zahl von Gläsern Feuchtigkeit zwischen die Deckgläser eingedrungen war und an den mittelalterlichen Gläsern eine weißliche Schlierenbildung verursacht hat (Abb. 2 und 3). Da diese Schäden im Durchlicht nicht oder nur gering in Erscheinung traten wurden sie in situ nicht wahrgenommen und konnten erst nach dem Ausbau der Scheiben festgestellt werden.

den. Die helle Verwitterungskruste ist offenbar durch langanhaltenden Feuchtigkeitsstau zwischen den Gläsern entstanden. Es zeigt sich also, daß die an und für sich praktikable und früher häufig angewandte Methode der Deckgläser bei Ausbrechen von Kitt infolge des Alterungsprozesses und das darauf folgende Eindringen von Feuchtigkeit zwischen die Gläser auch nicht zu unterschätzende Gefahren birgt.

Bei der jetzigen Restaurierung wurden die Gläser ausschließlich mechanisch, durch vorsichtige Abnahme von lockeren Partikeln der Verwitterungskruste auf trockenem Weg gereinigt, und auch das nur an der Außenseite. Eine Verbesserung des optischen Erscheinungsbildes brachte auch das Abnehmen von breiten Kittträgern entlang der Verbleiung.

Zu den technischen Restaurierungsmaßnahmen gehörte außer dem Kleben der Sprünge das bereits bewährte, Stabilität gewährende Einfassen der einzelnen Scheiben in Zinkblech-Randleisten. Zur Stabilisierung des Bleinetzes war es nötig da und dort Brüche und aufgegangene Eckverbindungen zu löten.

Die Besonderheit des Goldfensters liegt, wie schon der Name sagt, in seinem Kolorit. Die architektonischen Aufbauten und die eingestellten Figuren sind ausschließlich in abgestuften Gelbtönen wiedergegeben, während der Hintergrund in einem intensiven dunklen Blau strahlt. Außerdem findet nur noch ein dunkles Rubinrot sparsame Verwendung. Diese an die Technik der Grisaillemalerei erinnernde Farbwirkung findet sich sehr selten im Medium der Glasmalerei, etwa am Westfenster der ehemaligen Zisterzienserkirche Altenberg. Das überraschendste Er-

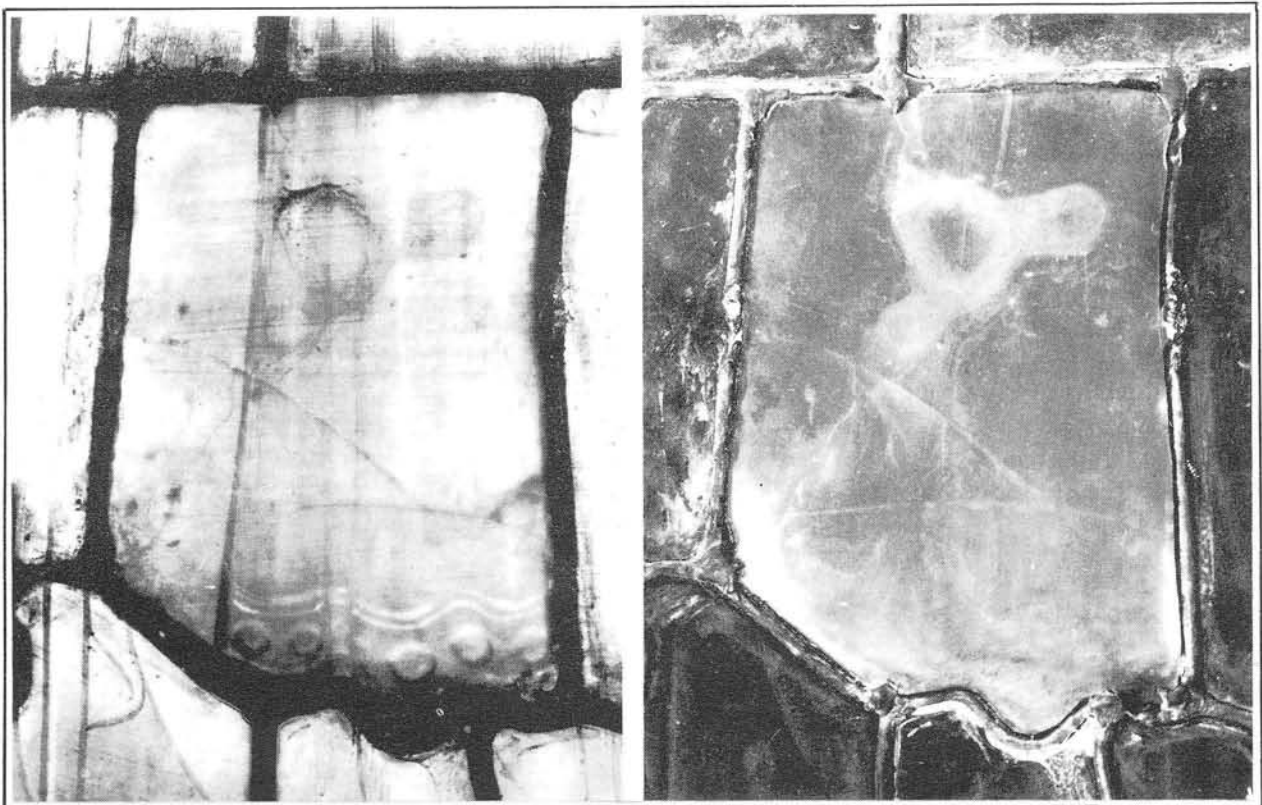


Abb. 2 und 3 Tamsweg, Goldfenster, Schlierenbildung und Verwitterungserscheinung durch eingedrungene Feuchtigkeit unter einem Deckglas, im Auflicht und im Durchlicht.

gebnis, das sowohl durch die Autopsie der einzelnen Scheiben in den Werkstätten, als auch durch die im Anschluß zur Gänze wieder-gegebenen spektralanalytischen und naßchemischen Untersuchungen von Dr. Bauer gewonnen werden konnte, war die Erkenntnis, daß entgegen der bisherigen Annahme zur Abstufung der Gelbtöne in keinem Fall Silbergelb Verwendung gefunden hat. Die verschiedenen

	4a,5b
	5c
	4c,5a,10a
	6b (2x)
	2b,8a
	8c
	3a,6c,10c (2x)
	2c,7a
	8b
	1B
	2a,6a,10a (2x)
	7b
	7c

Nuancen vom kalten Hellgelb bis zum warmen Orange gelb sind vielmehr ausschließlich auf chemischem (Zusammensetzung des Glases und Läuterungsmittel) und mechanischem Weg (Variation von Schmelzdauer, Schmelztemperatur und Ofenatmosphäre) entstanden.

Eine weitere Beobachtung, die beim Studium der einzelnen Scheiben im Zusammenhang mit der Restaurierung gemacht werden konnte, ist das Auftreten von insgesamt 13 verschiedenen eingeritzten Zeichen, die alle ausschließlich an der Außenseite von Blaugläsern zu finden sind. Ihre Bedeutung ist unklar und aus ihrer Verteilung konnte auch kein sinnvolles System abgelesen werden.

- 1) Siehe Österreichische Kunsttopographie, Bd. XXII, Die Denkmale des politischen Bezirkes Tamsweg, bearbeitet von Franz Martin, Wien 1929, S.208f. und Beate Rukschcio, Die Salzburger Tafel- und Glasmalerei in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts, in: Katalog Spätgotik in Salzburg (die Malerei), Salzburg 1972, S.43ff.
- 2) Zur Methode der Deckgläser siehe Eva Frodl-Kraft, Untersuchungen und praktische Erfahrungen in der Konservierung mittelalterlicher Glasgemälde, 1963-1972, in: Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege XXVII, 1973, 1/2, S.62f. - Siehe auch die Zusammenfassung der bibliographischen Hinweise bei R.G. Newton, The deterioration and conservation of painted glass, a critical bibliography, London 1982, S.XXV
- 3) Da es sich nur um Klebungen von Sprüngen Kante auf Kante handelte, wurde ein Komponentenkleber (1:3; Ciba-Geigy CY 221 Araldit, HY 2967 Härter) verwendet, weil dieser für solche Sicherungen am praktikabelsten ist und eine allfällige künftige Verbräunung des Harzes hier nicht zum Tragen kommt.

6. spektralanalytische und nass-chemische untersuchungen der blau- und gelb- gläser sowie des mittelalterlichen bleitnetzes vom goldfenster aus sankt leonhard in tamsweg

W.P. BAUER

Blau gläser

Probenbeschreibung:

Das Glas ist durchgefärbt, von intensiv blauer Farbe und etwa 2 mm stark.

Untersuchungsmethodik:

Spektralanalytisch und nasschemisch quantitativ.

Untersuchungsergebnis:

SiO ₂ :	50,16%
Al ₂ O ₃ :	2,60%
Fe ₂ O ₃ :	0,32%
MnO :	0,41%
PbO :	0,07%
CuO :	0,13%
CoO :	0,11%
Ag ₂ O :	0,001%
CdO :	0,001%
CaO :	21,42%
MgO :	2,74%
K ₂ O :	20,68%
Na ₂ O :	0,12%
Summe:	98,76%

Ferner in Spuren nachweisbar:

Ti, (Ni), (B).

Befund:

Wie bekannt besteht das Tamsweger Goldfenster mit Ausnahme der wenigen roten Scherben ausschließlich aus gelben und blauen Gläsern. Die Tatsache, daß die Blaugläser weniger verwittert waren, sich im Erscheinungsbild von den Gelbgäsern deutlich durch eine fast unversehrt erhaltene äußere Oberfläche abhoben, ließ die Vermutung aufkommen, es handle sich um ein ander zusammengesetztes, also nicht dem geläufigen Standard entsprechendes Glas. Die Untersuchung ergab jedoch, daß es sich um ein Kali-Kalk-Glas handelt, wie es für gotische Gläser österreichischer Provenienz typisch ist. Färbende Komponenten sind das Kobalt, bzw. Kupfer. Die Divergenz im Verwitterungsbild kann nicht mit den geläufigen Erfahrungswerten (Natronglas oder Bleiglas) erklärt werden.

Gelb gläser

Untersuchungsergebnis

Probenbeschreibung: Das Tamsweger "Gold"fenster besitzt neben tiefblau gefärbten Gläsern viele gelbe Gläser von unterschiedlicher Farbtonung, vom kalten, nahezu grünstichigem Gelb über mittlere Gelbtönungen bis hin zu orangegelben Gläsern.

Vier dieser verschieden getönten Gelbgäser wurden chemisch auf ihre Zusammensetzung untersucht.

Probe 1: "Kaltes" Gelb, Position 9b (Randstreifen)

Probe 2: "Mittleres" Gelb, Position 6a (rechter Rand)

Probe 3: Zitronengelb, Position 1b

Probe 4: Orangegelb

Untersuchungsmethodik: Spektralanalytisch und nasschemisch.

Untersuchungsergebnis: Siehe Tabelle.

Interpretation der Untersuchungsergebnisse:

Die Gelbgäser sind Kali-Kalk-Gläser. Sie entsprechen in der Grundzusammensetzung dem aus demselben Fenster der Kirche in St. Leonhard stammenden Blauglas. Diese Zusammensetzung ist typisch für gotische Buntgläser österreichischer Provenienz.

Eine Gelbfärbung von Gläsern bewirken vor allem Eisenoxide, seltener wird Silber zur Gelbfärbung verwendet, man spricht hier von einer Anlaufgelbfärbung durch Silbergelb. Ferner können auch Kadmium-Schwefel- und Selenkolloide gelbliche Färbungen erzeugen.

Aufgrund der spektralanalytischen Untersuchungen kann die Verwendung von Silber, Kadmium und Selen ausgeschlossen werden. Die Gelbfärbung ist auf die Anwesenheit von Eisenoxiden im Glasfluß zurückzuführen. Wie lassen sich jedoch die verschiedenen Farbtonungen der eingesetzten Gelbgäser erklären?

Die Färbungen, welche Eisenoxide in den Gläsern erzeugen können sind vielfältig und hängen im Wesentlichen davon ab, in welchem Mischungsverhältnis die Oxidationsstufen (FeO, Fe₂O₃) des Eisens und in welcher Verbindungsform sie im Glas vorliegen. Danach variieren die Farben zwischen Blaugrün (FeO) ↔ Gelbgrün ↔ Gelb ↔ Orangegelb (Fe₂O₃).

Folgende Faktoren beeinflussen die Eisenfärbung:

1.) Die Grundkomponenten des Glases. Man beobachtet eine unterschiedliche Wirkung einerseits der "sauren" Bestandteile (SiO₂, BO₃), andererseits der "basischen" Bestandteile (Na₂O, K₂O). Die ersteren begünstigen die Bildung von FeO (Grünfärbung), die basischen jene von Fe₂O₃ (Gelbfärbung). Grundsätzlich sind aber immer

beide Oxidationsstufen vorhanden und miteinander in Wechselwirkung. Daraus resultiert die Färbung des Glases als Mischfarbe.

2.) Die Ofenatmosphäre und die Anwesenheit von Oxidationsmittel (Reduktionsmittel) in der Schmelze. Das heißt: eine wesentliche Rolle bei der Eisenfärbung spielt der Sauerstoffdruck, sowohl in der Ofenatmosphäre wie auch im Innern der Schmelze. Schon von Alters her waren Stoffe bekannt, welche eine starke Oxidationswirkung auf die Glasschmelze haben, die auch bei reduzierenden Bedingungen in der Ofenatmosphäre in Erscheinung treten. Die Beständigkeit des Fe_2O_3 nimmt bei Glasschmelztemperaturen sehr zu

Günstigen einer Bildung von FeO ab. Von Einfluß ist hierbei der Sauerstoffpartialdruck der Gasatmosphäre. Als Oxidationsmittel zur Erhöhung des Sauerstoffdruckes werden und wurden vorwiegend verwendet: Natriumsulfat, Natriumnitrat, Bariumnitrat, Arsenoxid (Arsenik). Man bezeichnet diese Stoffe auch als Läuterungsmittel, weil sie die Lichtdurchlässigkeit des erschmolzenen Glases steigern, die Farbtöne vertiefen und klären. Sie verhindern die Umwandlung von Fe_2O_3 in FeO , führen zu einem Übergewicht von Fe_2O_3 in der Schmelze und bewirken somit eine Verschiebung der Glasfarbe nach gelben Tönungen bis hin zu gelbbraunen Färbungen. Unterstützt wird diese Wirkung bei steigendem Alkaligehalt des Glases.

Tabelle Chemische Zusammensetzung der Gelbgläser des "Goldfensters" in St. Leonhard bei Tamsweg.

	Kaltes Gelb Pos. 9b Randstreifen	Mittleres Gelb Pos. VI a rechter Rand	Zitronengelb Pos. 1b	Orange gelb Pos.
SiO_2	47,67%	47,36 %	48,85 %	49,93 %
Al_2O_3	1,74 %	1,83 %	2,18 %	1,84 %
$\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$	0,25 %	0,21 %	0,25 %	0,32 %
MnO	0,47 %	0,47 %	0,47 %	0,26 %
PbO	0,03 %	0,014%	0,05 %	0,03 %
CuO	0,04 %	0,027%	0,04 %	0,03 %
CoO	> 0,006%	> 0,005%	> 0,005%	> 0,005%
Ag_2O	> 0,002%	> 0,001%	> 0,001%	> 0,001%
CdO	(Spur)	(Spur)	(Spur)	(Spur)
CaO	21,94 %	22,02 %	22,84 %	22,09 %
MgO	3,97 %	3,77 %	3,70 %	3,83 %
K_2O	21,37 %	22,13 %	19,54 %	20,32 %
Na_2O	0,67 %	0,27 %	0,15 %	0,19 %
Summe:	98,16 %	98,09 %	98,07 %	98,82 %

Spektralanalytisch wurden in allen Proben ferner in stärkeren Spuren Titan sowie in schwachen Spuren Nickel und Bor nachgewiesen.

3.) Die Temperatur während des Glas-schmelzens. Sie ist insofern von Einfluß auf die resultierende Farb-tönung, da bei hohen Temperaturen und langen Schmelzprozessen die Bil-dung von zweiwertigem FeO begünstigt wird. Bei Verwendung von Natriumsul-fat als Oxidationsmittel kann das sich bildende SO₂ nur durch Tempera-tursteigerung aus der Schmelze aus-getrieben werden. Hierbei wird durch Nachlassen des Sauerstoffdruckes die Bildung von FeO und somit Grün-färbung des Glases wieder begünstigt.

4.) Art und Dauer der Glaserschmel-ung. Wie oben erwähnt ist die Länge des Schmelzvorganges ebenfalls ein die Eisenfärbung beeinflussender Fak-tor. Wie aus der Praxis bekannt, vollziehen sich die die Eisenverbin-dungen im Glas betreffenden Reak-tionen bei der Glaserschmelzung re-lativ langsam. So fällt etwa ein Hafenglas mit etwa 8 - 12 Stunden Schmelzdauer beim Ausarbeiten heller aus, als ein Wannenglas gleicher Zusammensetzung, während das im Ofen monatelang stagnierende Bodenglas am intensivsten gefärbt ist. Aus der Praxis weiß man ferner, daß beim Erschmelzen eines Glases mit Scherbenzusatz eine Erhöhung des zweiwertigen FeO im Glasfluß statt-findet und das Glas dunkler und grüner wird, da in dem zum zweiten Mal eingeschmolzenen Scherbenzusatz sich bereits der größte Teil der vorhandenen Eisenoxide in zweiwer-tigem Zustand befindet.

Schlüsse über die Verschiedenfarbig-keit der Gelbgläser aus Tamsweg:

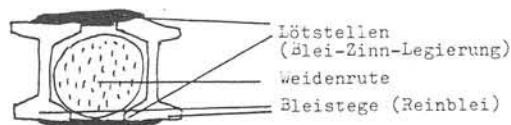
Aus den vorangegangenen Ausführungen lassen sich die unterschiedlichen Gelbtönungen der Gläser aus der Durchführung des Schmelzprozesses, der Verwendung von Läuterungsmittel und dem Vorliegen alkalischer Be-standteile im Glas (hochprozentige Kali-Kalk-Gläser) erklären. Basische Bestandteile im Glas, besonders die des Kaliums begünstigen bereits

grundsätzlich die Erhaltung eines Übergewichtes an dreiwertigem Eisen-oxid (Fe₂O₃) im Glas und somit die gelbe Grundfarbe. Dazu kommt die Verwendung von Läuterungsmitteln, die eine starke Verschiebung des Farbtones nach Gelb ergeben, wobei die Farbverschiebung bei Kaligläsern stärker ausgeprägt ist als bei Natron-gläsern und sich auch weiter in den Rotbereich erstreckt (orangegelbe Gläser). Ferner ist bei der Produk-tion der Gläser ein absichtlicher Manganzusatz (Glasmacherseife) zur Ausbalanzierung der Färbigkeit auf-grund der Analysenresultate anzuneh-men. Ferner kann man annehmen, daß zusätzlich durch geschickte Variation von Schmelzdauer, Schmelztemperatur und Regulierung der Ofenatmosphäre (reduzierend bzw. oxidierend) die feinen Unterschiede in der Farbtö-nung der Gelbgläser erzielt wurden.

Bleirahmung

Probenbeschreibung:

Die Bleiprobe sind dem Randblei der Scheibe 9b des Goldfensters entnommen. Das aus zwei Bleiruten zusammengelötete Randblei ist im Profilquerschnitt etwa 6mm stark und schließt eine Weidenrute ein (an der Stelle der Probenahme von ca. 2mm Durchmesser).



Die Probenahme erfolgte an mehreren Stellen. Die entnommenen Proben wurden zuerst qualitativ untersucht, wobei sich zeigte, daß die Bleiruten aus reinem Blei bestehen, die aufgelötete Verbindung auf den Profilbreitseiten aus einer Blei-Zinn-Legierung.

Untersuchungsmethode:

Reinblei und Blei-Zinnlegierung wurden mittels Emissionsspektralanalyse und naßchemisch quantitativ untersucht.

Untersuchungsergebnis:

Probe	Pb	Sn	Ag	Cu	Bi	Sb	Ni	Fe	Mn	Ca	Al	Si	Mg
"Rein" Blei	99,11%	(Sp.)	Sp.	Sp.	(Sp.)	—	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.
Blei-Zinn-Leg.	78,18%	21,47%	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	(Sp.)	—	Sp.	Sp.	Sp.

Befund: Wenn man ausschließt, daß Blei-Zinn-Legierung erst bei Restaurierungen in unserer Zeit verwendet wurde, läßt sich die Herstellung dieses Randbleies wie folgt rekonstruieren: Die Weidenrute wurde zuerst

mit zwei etwas breiteren Bleistegen aus Reinblei umschlossen, sodann wurden die Fu-gen zwischen den Bleistegen mit einer Blei-Zinn-Legierung (Weichlöt mit einer Arbeits-temperatur von ca. 260 °C) flächig verlötet.

7. abstracts

393. MAEDA M. NAKAMURA H. (1981) .- "Deposition kinetics of SiO_2 film", J. Appl. Phys. (U.S.A.), vol. 52, n° 11, nov., pp. 6651 à 6654, 7 fig., 1 tabl., 7 réf.

Le mécanisme de dépôt chimique en phase vapeur des mélanges de SiH_4 , O_2 et N_2 est étudié en fonction de la pression partielle de O_2 . Les réactions superficielles et leurs constantes de vitesse sont examinées.

394. ISARD J.O., PATEL A.R. (1981) .- "A comparison between weathering and water leaching tests on glasses of simple composition", Glass Techn., vol. 22, n° 6, pp. 247 à 250, 2 fig., 8 réf.

Four compositions $15\text{Na}_2\text{O}$, $x\text{CaO}$, $(85-x)$, SiO_2 are studied. The glasses were leached in water at 60°C or exposed to 80 % humidity at 60°C . The rate of sodium in the lead solutions is greater than that found by rinsing the corroded glasses. The corrosion depends of the amount of CaO .

395. DE WAAL H. (1980) .- "Structure et propriétés du verre" (Opbouw en eigenschappen van glas), Mikroniek (Netherlands), vol. 20, n° 2, fév., pp. 48 à 53, 7 fig., 2 tabl. La structure des verres et de leurs propriétés (conductibilité thermique, dilatation, propriétés optiques -transparence, biréfringence-, propriétés mécaniques et résistance chimique) sont étudiées en fonction des teneurs en éléments modificateurs et formateurs.

396. SPITZER-ARONSON M. (1982) .- "Etude statistique de l'orientation de cristaux allongés microscopiques se trouvant dans un verre plat rouge médiéval. Relations avec sa technique de fabrication", Verres et Réfractaires, vol. 36, n° 4, pp. 713 à 721, 15 fig., 2 tabl. Presentation of a statistical study of the directions, of the orientation and of the distribution of the positions of rod-like and isolated microscopic crystals, making up a part of the inclusions found in the red flat glasses of the 13th century stained glass windows of Bourges Cathedral.

397. THAA H. (1981) .- "Die chemische Glasanalyse", Glas, vol. 7, juil., der Glaserlehrling, p. 12 Dosage de Al_2O_3 , de Ca, Mg et des éléments alcalins au moyen de l'hydroxy-8-quinoléine.

398. GREENWOOD E. (1981) .- "Verre teinté aux sels d'étain", Etain et Usages (Belgique), n° 128, p. 9, 1 fig., 1 tabl. et Glas, vol. 58, n° 7, juil., p. 237 Etude de la coloration de verre de borosilicate au moyen de différents pigments de sels d'étain.

399. NEWTON R. (1980) .- "Stained glass windows at Salisbury cathedral", Glas, vol. 57, n° 9, sept., pp. 344-345, 2 fig. Description des vitraux intitulés "les prisonniers de la conscience", conçus par Gabriel Loire à la cathédrale de Salisbury.

400. FRANZ H. (1980) .- "Durability and corrosion of silicate glass surfaces", J. Non-Crystal. Solids (Netherlands), n° 42, 1-3 oct., pp. 529 à 534, 7 réf. et Proc. Intern. Conf. on Frontiers of Glass Science, Los Angeles, 16-18 July 1980

La durabilité chimique des verres peut être augmentée par modification des couches superficielles (implantation ionique, échange d'ions ou réaction chimique), par application de matériaux protecteurs et par dépôts de couches minces d'oxydes.

401. MELLING P.J., ALLNATT A.R. (1980) .- "Modelling of leaching and corrosion of glass", J. Non-Crystal. Solids (Netherlands), n° 42, 1-3 oct., pp. 553 à 559, 3 fig., 19 réf. et Proc. Intern. Conf. on Frontiers of Glass Science, Los Angeles, 16-18 July 1980

La vitesse de lixiviation et de la corrosion du verre par l'eau est déterminée pour un verre à un seul alcalin par résolution d'un modèle basé sur l'hypothèse que la corrosion superficielle se fait à vitesse constante et que la diffusion du cation lixivié se fait simultanément à celle d'ions hydrogène.

402. KNY E., NAUER G. (1981) .- "Retardation of the corrosion of medieval glasses by glow discharge films", Glas, vol. 22, n° 1, fév., pp. 38-41, 4 fig., 6 réf.

With tetramethyl tin exposed to a glow discharge, we can obtain a polymerised film containing C, H, Sn. These films with a thickness of 80 nm decrease considerably the corrosion of polished glasses. This technique would be valuable for conservation of medieval glass.

403. WIHR R. (1980) .- "Möglichkeiten zur Erhaltung bemalter Glasfenster"

- 1ere partie : Glas, Der Glaserlehrling, vol. 33, n° 8, août, p. 1-4 et Glaswelt, vol. 33, n° 6, juin, pp. 513 à 516, 518-519 Evaluation des dégâts subis par un vitrail, des procédés de conservation (doublage, pose d'un vitrage extérieur, etc.) ; des procédés de nettoyage, etc.

- 2e et 3e parties : Glas, Der Glaserlehrling, vol. 33, n° 9, sept., p. 4 et 10, oct., p. 4 et Glaswelt, vol. 33, n° 6, juin, pp. 513 à 516 et 518-519

La reconstitution des panneaux fragmentés précède la conservation proprement dite qui peut s'effectuer par : doublage, verrière extérieure, revêtement avec des laques protectrices.

- 4e partie : Glas, vol. 33, n° 12, déc., p. 4 et Glaswelt, vol. 33, n° 6, juin, pp. 513 à 516, 518-519

La conservation des vitraux de Chartres et de Bourges a été réalisée par l'emploi de résine polyuréthane, le procédé Jacobi (doublage avec deux feuilles minces de verre et deux feuilles plastiques) ayant été utilisé à Cologne.

404. FRANZ H. (1980) .- "Durability and corrosion of silicate glass surfaces", Frontiers of Glass Science, Proc. Int. Conf. on Frontiers of Glass Science, Los Angeles, July 16-18, J. Non-Cryst. Solids, vol. 42 (1-), pp. 529 à 534

Durability and glass corrosion depending of the glass composition, surface state, and environmental conditions is discussed. Chemical reaction mechanisms are examined.

405. SPITZER-ARONSON M. (1981) .- "Cristallisation dans des verres de vitraux médiévaux", Comptes rendus Acad. des Sciences de Paris, vol. 292, n° 8, 23 fév., série II, pp. 649 à 652, 2 fig., 1 tabl., 3 réf.
L'étude au microscope de verres provenant de vitraux médiévaux a permis d'observer dans ces verres des microcristaux. L'analyse in situ à la microsonde électronique de ces cristaux et du verre avoisinant donne leur composition et indique leur formation indogène à l'intérieur du verre.
406. MARTIN C. (1980) .- "Les origines des verriers du Lyonnais au XVIIIe siècle (1750-1789)", Revue du Lyonnais, vol. 2, n° 2, pp. 101 à 117, 2 tabl.
Etude de l'ascendance et de l'histoire des familles de verriers de Givors, Pierre-Bénite et Rive-de-Gier.
407. FOX P.G. (1981) .- "Modern methods of surface analysis in glass technology", Glass Technol., vol. 22, n° 2, pp. 67-78, 18 fig., 14 réf.
Four sensitive methods -Auger electron spectroscopy (AES), photoelectron spectroscopy (ESCA), Secondary ion mass spectrometry (SIMS), and Ion scattering spectroscopy (ISS)-of surface analysis are studied and their performances compared.
408. CHEN H., PARK J.W. (1981) .- "Atmospheric reaction at the surface of sodium disilicate glass", Physics Chem. Glasses, vol. 22, n° 2, pp. 39 à 42
White coloured particles gradually grow on freshly prepared surfaces of glass exposed to air at room temperature, because of the reaction of the sodium ions with CO_2 et H_2O
409. PRIMAK W. (1981) .- "The vitreous silica surface : consequences of grinding and polishing", Physics Chem. Glasses, vol. 22, n° 2, pp. 43 à 47
It was found that grinding (lapping or abrasion) produced on the glass surface a layer showing several percent expansion and stress. This layer can be removed by polishing or by etching. It is the cause of the Twyman Effect.
410. WOLTERS D.R., VERWEIJ H. (1981) .- "The incorporation of water in silicate glasses", Physics Chem. Glasses, vol. 22, n° 2, pp. 55-61
A new model is presented for the incorporation of water in silicate glasses, model based on the published results obtained from I.R. and RMN analyses.
411. ASHOUR G.M., EL BATAL H.A., EL MASHALY A.A. (1980) .- "The chemical durability of local soda-lime glass bottles and the effect of surface treatments", Sprechsaal, vol. 113, n° 8, pp. 612 à 614
The effect of the attack of water, salt solutions, and some organic solvents on the glass surface depends on the rate of the ionic exchange reactions.
412. SPIERINGS G.A.C.M. (1982) .- "The near infrared absorption of water in glasses", Physics Chem. Glasses, 23, pp. 101 à 106
The near infrared spectra (2 500 - 8 000 cm^{-1}) of various types of oxide glass are presented.
413. ONTA H., SUZUKI Y. (1980) .- "Chemical durability of glasses in the systems SiO_2 - CaO - Na_2O - RmOn ", Asahi Glass Co. Res. Lab. Rep., vol. 30 (1), pp. 11 à 23 (en jap.)
The chemical durability of glasses toward water, HCl , NaOH , Ca(OH)_2 and aqueous cement extract was systematically studied.
414. MOLCHANOV V.S. (1979) .- "Effect of agitation of the destructive solution on the measurement of the alkali resistance of silicate glasses", Soviet J. Glass Phys. Chem., Consultants Bur. Transl., vol. 5 (6), pp. 672 à 674
415. OKA Y., TOMOZOWA M. (1980) .- "Effect of alkaline earth ions as inhibitors to alkali attack on silica glass", Frontiers of Glass Science, Prock Int. Conf. on Frontiers of Glass Science, Los Angeles, July 16-18, J. Non Cryst. Solids, vol. 42 (1-3), pp. 535 à 544
416. AHMED A.A., ASHOUR G.M. (1980) .- "Effect of heat treatment on the crystallisation of cuprous oxide in glass", Glass Technology, vol. 22, n° 1, pp. 24 à 33, 14 fig. 24 réf.
The effects of heat treatment temperature and time on the rates of nucleation and growth, morphology and colour of cuprous oxide crystals developed in a copper lead alkali silicate glass were investigated.
417. AHMED A.A., ABBAS A.F., MOUSTAFA F.A. (1983) .- "The mixed alkali effect as exhibited in the spectra of borate glasses containing Cu^{2+} ", Physics Chem. Glasses, 24, pp. 43 à 46
The spectral absorption of Cu^{2+} ions in two series of mixed alkali borate glasses of the compositions $(20-x)\text{Li}_2\text{O}$, $x\text{K}_2\text{O}$, $80\text{B}_2\text{O}_3$ and $(30-x)\text{Na}_2\text{O}$, $x\text{K}_2\text{O}$, $70\text{B}_2\text{O}_3$ was studied in the range of 300-900 nm in order to investigate the effects of mixed alkalis on the energy of the absorption band of Cu^{2+} , the distortion of the Cu^{2+} ion octahedron and the equilibrium between cuprous and cupric ions.
418. KLONKOWSKI A., FRISCHAT G.H., RICHTER T. (1983) .- "Properties of mixed alkali glasses in the system Li_2O - Na_2O - Al_2O_3 - SiO_2 ", Physics Chem. Glasses, 24, pp. 47 à 53",
The density, transformation temperature, refractive index and chemical durability of the glasses were studied.
419. FOX K.E., FURUKAWA T., WHITE W.B. (1982) .- "Transition metal ions in silicate melts. Part 2 : Iron in sodium silicate glasses", Physics Chem. Glasses, 23, pp. 169 à 178
Optical absorption, luminescence and Raman spectra were used to study sodium silicate glasses containing about 85% Fe(III) and 15% Fe(II) .
420. SMAY G.L., WASYLYK J.S. (1981) .- "Effects of alkali solutions on tin oxide coated glass surfaces", Glass Technol., vol. 22, n° 6, pp. 251 à 255
Heated soda-lime-silica glasses were treated with vapours of anhydrous stannic chloride to produce tin oxide coatings on their surfaces. The coated surfaces were exposed to various solutions of sodium hydroxide and changes in visual appearance of the coatings were noted.

421. GRAY P.E., KLEIN L.C. (1982) .- "Water in phosphate glasses", Glass Technol., vol. 23, n° 4, pp. 177 à 179

The water content of a glass is compared to a ratio of glass modifier to glass former. This ratio can be used to predict the durability of phosphate glasses in aqueous media.

422. SMETS B.M.J., LOMMEN T.P.A. (1982) .- "The leaching of sodium aluminosilicate glasses studied by secondary ion mass spectrometry", Physics Chem. Glasses, 23, pp. 83 à 87
Sodium depth profiles were determined by means of SIMS in glasses of the composition $20\text{Na}_2\text{O}$, $x\text{Al}_2\text{O}_3$, $(80-x)\text{SiO}_2$ leached for various times in H_2O at 70°C .

423. KAWABATA T., ASAI K., ICHII R. (1981) .- "Polyurethane emulsion for protective coating of glass bottles", J. Elast. Plast., 13 (1), pp. 26 à 36

424. LORENZ O., REINMOLLER K.H. (1981) .- "Adhesion of polyurethane ionomers on glass and thermoplastics", Kautschuk Gummi Kunst., 34 (10), pp. 827 à 835 (german)

425. AUTEFAGE F. (1981) .- "Study of sodium and potassium migration in minerals and glasses by electron microscope analysis", J. Micro. Spectrosc. Electron., 6 (1), pp. 87-94 (french)
Sodium and potassium migration in minerals or glasses appear during analysis by the electron microprobe.

426. GEBHARDT F. et al (1981) .- "Hydrolytic durability of soda-lime-silica glasses. Comparative investigations of glass grains and plates", Galstech. Ber., 54 (8), pp. 257 à 264 (German)

When we study the chemical resistance of glass by the grain test, it is necessary to take in account the fact that the durability of the surface is different than the one of the interior of the glass surface.

427. PETERS A. (1981) .- "A new standard procedure for testing the resistance of chemically resistant glass to acid attack", Verres et Réfractaires, vol. 35, n° 2, pp. 288 à 291, 3 fig., 5 tabl., 11 réf.
The conditions of temperature and cleanness are very important when the resistance of glass to hydrochloric acid is tested.

428. DE WAAL H. (1981) .- "Staining of window glass by run-off water from wall panels", Verres et Refractaires, vol. 35, n° 2, pp. 303 à 305, 1 fig., 1 tabl. 3 réf.
Comparison of the corrosion of glazing, in Laboratory and real conditions, by water containing material originating from the washing of construction materials.

429. BOKSAY Z., BOUQUET G. (1981) .- "Corrosion of silicate glasses by aqueous solutions", XIII Conf. on Silicate Industry and Silicate Science, Budapest, 1-5 June 1981, Sect. 1, pp. 28 à 32
The propagation of the glass corrosion is monitored by analysis of the attacking solution and by determining the ion distribution in the surface layer of glass.

430. PLUMAT E.R. (1981) .- "Improving glass surfaces", Glass Ind., 62 (4), pp. 19 à 22
Reports on two meetings in Europe that reviewed the results of research involving glass coatings.

431. PULKER H.K. (1980) .- "Coatings on glass substrates", Battelle Seminar on Coatings on Glass, Geneva, Sept. 18-20 1980, Thin Solid Films, 1981, 77 (1-3), pp. 203 à 212
The films on glass substrates are mainly used in optical applications. Different methods are applied for their production.

432. Mc VAY G.L., BUCKWALTER C.Q. (1980) .- "The nature of glass leaching", Nucl. Technol., 51 (2), pp. 123 à 129
Predicting a model to understand the water-glass interactions is difficult if the composition of glass is complex.

433. NEWTON R. (1979) .- "Science and the care of stained glass", Inst. Ceram. J., 3 (1), pp. 14 à 17
Summary of the 23rd Mellor Memorial Lecture.

434. COLE F.W. (1980) .- "At Canterbury, the work proceeds", Glass Dig., 59 (11) pp. 62-3, 66
Description of the conservation work on the Great South Window in Canterbury Cathedral.

435. BRILL R.H. et al. (1980) .- "Conservation problems of Zwischengoldglas. Part 1: Examinations and analyses", Corning J. glass Studies, 22, pp. 12 à 35
Problems of the conservation of those eighteenth century glasses, made in Austria and Bohemia.

436. ANON (TUDORGLASS) (1980) .- "Traditional stained glass by modern techniques", Glass, vol. 57, n° 7, july, p. 276, 3 fig.
Description de la fabrication du vitrail par des techniques modernes : dessin tracé sur un volume de verre flotté, plombs et couleurs, vitrail transformé en double vitrage par scellement d'un deuxième volume de verre clair.

437. SCHIEB G. (1980) .- "Die Glasmalerei für die Bleiverglasung", Glas, Der Glaserlehrling, vol. 33, n° 5, mai, p. 3-4
Présentation de différents types de couleurs et émaux pour vitraux, de quelques recettes de couleurs pour différentes teintes, du mode de préparation et de cuisson.

438. SEN R. et al. (1981) .- "Changes of a corroded glass surface on storage at room temperature", Trans. Indian Ceram. Soc., 40 (5) pp. 166 à 174
Corroded glasses were studied by optical microscopy and MEB after immersion in solutions at pH values 0, 10 and 12.

439. MULLER D., BERGER G., GRUNZE I., LAKWIG G., HALLAS E., HAUBENREISSER U. (1983) .- "Solid state high resolution ^{27}Al nuclear magnetic resonance studies of the structure of $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ glasses", Physics Chem. Glasses, 24, pp. 37-42

8. references to new publications

CLARKE B. (1979) .- "Architectural stained glass", Ed. John Murray, London, 234 p., fig., 126 réf., 28 cm, ISBN 0 7195 3657 X

SCHOLZE H. (1980) .- "Le verre, nature, structure et propriétés", Institut du verre, Paris, 2e édition, revue et corrigée, 364 p., 161 fig., 878 réf., index alpha des auteurs cités, trad. française de "Glas, Natur, Struktur und Eigenschaften", Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 1977

SOWERS R. (1981) .- "The language of stained glass", Ed. Timber Press, Forest Grove, Oregon, 206 p., 145 fig., 28,3 cm, ISBN 0-917304-61-6

BODEN G. et al. (1980) .- "Beiträge zur Charakterisierung von Defektstrukturen auf Glasoberflächen", Ed. Zentralinstitut für Kernforschung Rossendorf, Dresden, 41 p., 22 fig., 10 tabl., 37 réf., 28,5 cm

NEWTON R.G. (1982) .- "The deterioration and conservation of painted glass : a critical bibliography", Ed. Oxford University Press, New York, 135 p., 433 réf., 24,7 cm, 2e éd., ISBN 0-19-726017-9

DUNCAN A. (1980) .- "Tiffany windows", Ed. Thames and Hudson, London, 224 p., 230 illustrations dont 114 en couleur, 90 réf., 31 cm, ISBN 0 500 23321 7

SZIKKTI (1981) .- "XIIe Congrès sur l'industrie et la science des silicates" (en hongrois, allemand, anglais et russe), 1-5 juin 1981, Ed. Szilikatipari Kozponti Kutató és Tervező Intézet, Budapest, 4 vol., 421, 332, 376 et 359 p., fig., tabl., réf.

PAUL A. (1982) .- "Chemistry of glasses", Ed. Chapman and Hall, London, 293 p., fig., tabl., réf., 24 cm, ISBN 0-412-23020-8

GERO Jules (1983) .- "Bibliographie du vitrail français", Ed. La Porte Etroite, 10 rue Bonaparte 75006 Paris, France, Préface de Louis Grodecki, 239 p., 2 293 réf., liste des ouvrages du Corpus Vitrearum, des expositions, index des lieux, récapitulatif par provinces et pays, index des noms cités

GRODECKI Louis (1977) .- "Le vitrail roman", Coll. C. Brisac et C. Lautier, Ed. Office du Livre, Fribourg, Suisse, 308 p., 211 photos, biblio., carte, catalogue, index, ISBN 2-7191-0047-1

CAVINESS M.H. (1983) .- "Stained glass before 1540 : an annotated bibliography", Reference Publications in Art History, Ed. Herbert L. Kessler Editor, Boston, 304 p., author index, index of glass painters and designers topographical index

9. author index to news letters nos. 26-35/36

The authors are mainly those whose articles have been abstracted, and the reference then is in the form (1977), 27-332 which indicates that abstract n° 332 will be found in NL n° 27, year 1977. In other cases, the author's contribution is in the body of a News Letter, the reference then being (1978), 27 (3.1), ie, section 3.1 of NL n° 27, year 1978.

- Abbas, A.F. (Ahmed, A.A. et Moustafa, F.A.) (1983), 35/36-417
 Adams, P.B. (et Walters, H.V.) (1977), 27-332
 Ahmed, A.A., Abbas, A.F. et Moustafa, F.A. (1983), 35/36-417
 Ahmed, A.A. et Ashour, G.M. (1983), 35/36-416
 Ahmed, A.A., Ashour, G.M. et El-Shamy, T.M. (1977), 27-302
 Ahmed, A.A. (et El-Shamy, T.M.) (1977), 27-303
 Albers, F.C. et al (1979), 29-348
 Allnatt, A.R. (et Melling, P.J.) (1983), 35/36-401
 Anon (1978a), 27-308
 Anon (1978b), 27-309
 Anon (1983), 35/36-436
 Asai, K. (Kawabata, T. et Ichii, R.) (1983), 35/36-423
 Ashour, G.M. (Ahmed, A.A. et El-Shamy, T.M.) (1977), 27-302
 Ashour, G.M. (et Ahmed, A.A.) (1983), 35/36-416
 Ashour, G.M., El Batal, H.A. et El Mashaly, A.A. (1983), 35/36-411
 Atherly, S. (1982), 33/34-391
 Autefage, F. (1983), 35/36-425
 Bacher, E. (1978), 27 (3.1)
 Bacher, E. (Schuecker, G. et Bauer, P.W.) (1978), 28 (2.6)
 Bacher, E. (1978), 28 (6.4)
 Bacher, E. (1978), 28 (6.6)
 Bacher, E. (1980), 31/32 (7)
 Bachmann, F. (1982), 33/34 (10)
 Bahezre, C. et al (1979), 29-345
 Bahezre, C. et al (1980), 31/32-370
 Bakardjiev, I. (1977a), 26-274
 Bakardjiev, I. (1977b), 26-275
 Battigelli, M.C. (1979), 29-351
 Bauer, C. et al (1980), 31/32-370
 Bauer, P.W. (Schuecker G. et Bacher, E.) (1978), 28 (2.6)
 Bauer, P.W. (1980), 31/32 (6)
 Bauer, P.W. (1983), 35/36 (6)
 Becksmann, R. (1979), 30 (2)
 Becksmann, R. (1982), 33/34 (2)
 Berger, G. (Müller, D., Grunze, I., Lakwig, G., Hallas, E. et Haubenreisser, U.) (1983), 35/36-439
 Bernstein, S. (Hench, L.L. et Newton, R.G.), (1978), 28-342
 Berrett, K.R. (et Williston, S.S.) (1982), 33/34-387
 Bettembourg, J.M. (1977), 26-276
 Bettembourg, J.M. (1978), 27-310
 Bettembourg, J.M. (1979), 29 (2)
 Bettembourg, J.M. et Perez y Jorba, M. (1979), 29 (2)
 Bettembourg, J.M., Burck, J.J., Orial, G. et Perez y Jorba, M. (1983), 35/36 (4)
 Beucher, M. (1978), 27-311
 Boden, G. et al (1983), 35/36 (8)
 Boksay, Z. et Bouquet, G. (1983), 35/36-429
 Bouchon, C. et al (1982), 33/34 (10)
 Bouquet, G. (et Boksay, Z.) (1983), 35/36-429

- Brill, R.H. et al (1983), 35/36-435
 Brisac, C. (1978), 27-312
 Brisac, C. (1979), 29 (2)
 Brisac, C. et al (1982), 33/34 (10)
 Brungs, M. (et Michell, R.) (1977), 27-320
 Buckwalter, C.Q. (et Mc Vay, G.L.) (1983), 35/36-432
 Burck, J.J. (Bettembourg, J.M., Orial, G. et Perez y Jorba, M.) (1983), 35/36 (4)
 Camara, B. (et Sellner, C.) (1978), 28-338
 Camara, B. (Sellner, C. et Oel, H.J.) (1980), 31/32-371
 Caviness, M.H. (1979), 29 (4)
 Caviness, M.H. (1983), 35/36 (8)
 Caviness, M. et Chieffo Raguin, V. (1982), 33/34 (10)
 Charlesworth, D. (1977), 27-321
 Chen, H. et Park, J.W. (1983), 35/36-408
 Chieffo Raguin, V. (et Caviness, M.), (1982), 33/34 (10)
 Clark, D.E. (et Hench, L.L.) (1978), 28-341
 Clark, D.E. (Hench, L.L. et Yen-Bower, E.L.) (1979), 29-347
 Clark, D.E., Pantano, C.G. Jr et Hench, L.L. (1979), 30 (3.4)
 Clarke, B. (1983), 35/36 (8)
 Cole, F.W. (1983), 35/36-434
 Collongues, R. (1977), 26-277
 Collongues, R. et al (1979), 29-345
 Cox, G.A. et al (1979), 29-346
 Cronshaw, J.L. (et Herbert, M.M.) (1977), 26-283
 Dallas, J.P. et al (1979), 29-345
 Dallas, J.P. et al (1980), 31/32-370
 Dawson, P.T., Heavens, O.S. et Pollard, A.M. (1978), 28-340
 Dekowna, M. (1973), 27-322
 Dekowna, M. (1979), 30-359
 De Waal, H. (1983), 35/36-395
 De Waal, H. (1983), 35/36-428
 Drachenberg, F. et Müller, W. (1979), 29 (3.1)
 Drachengerg, F. et Müller, W. (1980), 31/32 (2)
 Drachenberg, F. (Müller, W. et Pouillon, H.) (1980), 31/32 (3)
 Drachenberg, E. (1982), 33/34 (10)
 Duncan, A. (1983), 35/36 (8)
 El Batal, H.A. (Ashour, G.M. et El Mashaly, A.A.) (1983), 35/36-411
 El Mashaly, A.A. (Ashour, G.M. et El Batal, H.A.) (1983), 35/36-411
 El-Shamy, T.M. (Ahmed, A.A. et Ashour, G.M.) (1977), 27-302
 El-Shamy, T.M. et Ahmed, A.A. (1977), 27-303
 Enaud, F. (1983), 35/36 (2)
 Engle, A. (1978), 28 (6.2)
 Engle, A. (1978), 28 (6.3)
 Engle, A. (1979), 30 (3.2)
 Ernsberger, F.M. (1982), 33/34-376
 Ferrazzini, J.C. (1977a), 26-278
 Ferrazzini, J.C. (1977b), 26-279
 Ferrazzini, J.C. (1978), 28 (3)
 Ferrazzini, J.C. (1978), 28-334
 Ferrazzini, J.C. (1979), 29-352
 Fitz, E. (1982), 33/34 (5)
 Fox, K.E., Furukawa, T. et White, W.B. (1983), 35/36-419
 Fox, P.G. (1983), 35/36-407
 Foy, D. (1978), 27-313
 Franz, H. (1983), 35/36-400
 Franz, H. (1983), 35/36-404
 French, J. (1982), 33/34-377
 Frenzel, G. et Ulrich, E. (1979), 29-353
 Frenzel, G. (1982), 33/34-392
 Frischat, G.H. (Klonkowski, A. et Richter, T.) (1983), 35/36-418
 Frodl-Kraft, E. (1978), 28 (6.6)
 Frodl-Kraft, E. (1982), 33/34 (10)
 Froidevaux, Y.M. (1977), 26-280
 Furukawa, T. (Fox, K.E. et White, W.B.) (1983), 35/36-419
 Gatouillat, F. (1978), 27-314
 Gebhardt, F. et al (1983), 35/36-426
 Gero, J. (1983), 35/36 (8)
 Gibson, P. (1979), 30 (3.3)
 Goldstein, S.M. (1977), 27-323
 Gossink, R.G. (1982), 33/34-378
 Gray, P.E. et Klein, L.C. (1983), 35/36-421
 Greenwood, E. (1983), 35/36-398
 Grodecki, L. (1977), 26-281
 Grodecki, L. (1978a), 27-315
 Grodecki, L. (1978b), 27-316
 Grodecki, L., Taralon, J. et Perrot, F. (1979), 29 (1.3) ; 29 (1.4)
 Grodecki, L. (1979), 29 (2)
 Grodecki, L. (1979), 29 (4)
 Grodecki, L. (1982), 33/34 (10)
 Grodecki, L. (1983), 35/36 (8)
 Grose, D.F. (1977), 27-324
 Grunze, I. (Müller, D., Berger, G., Lakwig, G., Hallas, E. et Haubenreisser, U.) (1983), 35/36-439
 Hallas, F. (Müller, D., Berger, G., Lakwig, G., Grunze, I. et Haubenreisser, U.) (1983), 35/36-439
 Han, V. (1973), 27-325
 Hany-Longuespe, N. (1978), 27-317
 Haselock, J. (1977), 26-282
 Haselock, J. et O'Connor, D.E. (1982), 33/34-390
 Haubenreisser, U. (Müller, D., Berger, G., Grunze, I., Lakwig, G. et Hallas, E.) (1983), 35/36-439
 Hayward, J. (1982), 33/34 (10)
 Heavens, O.S. (Dawson, P.T. et Pollard, A.M.) (1978), 28-340
 Heavens, O.S. et al (1979), 29-346
 Hench, L.L. (1977), 25-268 et 27-268
 Hench, L.L. et Clark, D.E. (1978), 28-341
 Hench, L.L., Newton, R.G. et Bernstein, S. (1978), 28-342
 Hench, L.L., Clark, D.E. et Yen-Bower, E.L. (1979), 29-347
 Hench, L.L. (Clark, D.E. et Pantano, C.G. Jr) (1979), 30 (3.4)
 Herbert, M.M. et Cronshaw, J.L. (1977), 26-283
 Hetman, F.W. (1979), 30-363
 Hreglich, S., Profilo, B. et Verità, M. (1980), 31/32 (5)
 Hubel, A. (1982), 33/34 (10)
 Hueck, I. (1982), 33/34 (10)
 Huff, N.T. (1977), 27-304
 Hunter, J. (1977), 26-284
 Hunter, J.R. (1977), 27-326
 Ichii, R. (Kawabata, T., et Asai, K.) (1983), 35/36-432
 Imhoff, H.C. von (1980), 31/32-367
 Isard, J.O. et Patel, A.R. (1983), 35/36-394
 Itimura, T. (Ohtake, K. et Kariya, M.) (1977), 27-305
 Janse, H. (1982), 33/34 (3)
 Johnson, R.E. et al (1979), 29-348
 Kariya, M. (Ohtake, K. et Itimura, T.) (1977), 27-305
 Kawabata, T., Asai, K. et Ichii, R. (1983), 35/36-423
 Kavel, J. et al (1979), 29-348
 Klein, L.C. (et Gray, P.E.) (1983), 35/36-421
 Klonkowski, A., Frischat, G.H. et Richter, T. (1983), 35/36-418
 Kny, E. et Nauer, G. (1977), 26-285
 Kny, E. (et Nauer, G.) (1977), 26-290
 Kny, E. (et Nauer, G.) (1978), 28-335
 Kny, E. et Nauer, G. (1983), 35/36-402
 Knappe, K.A. (1980), 31/32-373
 Koehler, E.L. (1977), 26-286
 Korn, U.D. (1978), 27(2)
 Korn, U.D. (1982), 33/34 (7)
 Korn, U.D. (1982), 33/34 (10)
 Lakwig, G. (Müller, D., Berger, G., Grunze, I., Hallas, E. et Haubenreisser, U.) (1983), 35/36-439

- Landau, E. (1979), 29-354
 Lanford, W.A. (1977), 26-287
 Lautier, C. (1978), 27-318
 Lautier, C. et al (1982), 33/34 (10)
 Lillich, M.P. (1977), 26-288
 Lillich, M.P. (1979), 29 (5)
 Lillich, M.P. (1979), 29-357
 Lommen, T.P.A. (et Smets, B.M.J.) (1983), 35/36-422
 Lorenz, O. et Reinmoller, K.H. (1983), 35/36-424
 Lymant, B. (1982), 33/34 (10)
 Maeda, M. et Nakamura, H. (1983), 35/36-393
 Marechal, J.R. (1973), 27-327
 Marschner, H. (1977), 26-289
 Martin, J.C. et al (1979), 29-345
 Martin, J.C. et al (1980), 31/32-370
 Martin, C. (1983), 35/36-406
 Mayer, G. (1982), 33/34 (10)
 Mc Vay, G.L. et Buckwalter, C.Q. (1983), 35/36-432
 Mellling, P.J. et Allnatt, A.R. (1983), 35/36-401
 Michell, R. (et Brungs, M.) (1977), 27-320
 Millard, R. (1979), 30-364
 Molchanov, V.S. (1983), 35/36-414
 Moran, T.M.W. (1983), 35/36 (1.3.1) ; 35/36 (1.4.3)
 Morgan, N. (1982), 33/34-389
 Moustafa, F.A. (Ahmed, A.A. et Abbas, A.F.) (1983), 35/36-417
 Müller, D., Berger, G., Grunze, I., Lakwig, G., Hallas, E. et Haubenreisser, U. (1983), 35/36-439
 Müller, R. (1980), 31/32 (4)
 Müller, W. (et Drachenberg, E.) (1979), 29 (3.1)
 Müller, W. (et Drachenberg, E.), (1980) 31/32 (2)
 Müller, W., Drachenberg, E. et Pouillon, H. (1980), 31/32 (3)
 Nakamura, H. (et Maeda, M.) (1983), 35/36-393
 Nauer, G. (et Kny, E.) (1983), 35/36-402
 Nauer, G. (et Kny, E.) (1977), 26-285
 Nauer, G. et Kny, E. (1977), 26-290
 Nauer, G. et Kny, E. (1978), 28-335
 Newton, R.G. (1977), 26-291
 Newton, R.G. (1978), 28 (2)
 Newton, R.G. (Hench, L.L. et Bernstein, S.) (1978), 28-342
 Newton, R.G. (1978), 28-343
 Newton, R.G. et al (1979), 29-346
 Newton, R.G. (1980), 31/32-368
 Newton, R.G. (1982), 33/34 (4) et (6)
 Newton, R.G. (1982), 33/34-380
 Newton, R.G. (1982), 33/34-381
 Newton, R.G. (1983), 35/36 (8)
 Newton, R.G. (1983), 35/36-399
 Newton, R.G. (1983), 35/36-433
 Nixon, W.C. (1982), 33/34-382
 Notman, J.H. et Tennent, N. (1982), 33/34-383
 Oberhaidacher, E. (1983), 35/36 (5)
 O'Connor, D.E. (1977a), 26-292
 O'Connor, D.E. (1977b), 26-293
 O'Connor, D.E. (1982), 33/34-388
 O'Connor, D.E. (et Haselock, J.) (1982), 33/34-390
 O.E.C.D. (1977), 26-294
 Oel, H.J. (Sellner, C. et Camara, B.) (1980), 31/32-371
 Ohta, H. et Suzuki, Y. (1983), 35/36-413
 Ohtake, K., Kariya, M. et Itimura, T. (1977), 27-305
 Oka, Y. et Tomozowa, M. (1983), 35/36-415
 Olsen, D.A. et al (1979), 29-348
 Orial, G. (Bettembourg, J.M., Burck J.J. et Perez y Jorba, M.) (1983), 35/36 (4)
 Pantano, C.G. Jr (Clark, D.E. et Hench, L.L.) (1979), 30 (3.4)
 Park, J.W. (et Chen, H.) (1983), 35/36-408
 Patel, A.R. (et Isard, J.O.) (1983), 35/36-394
 Paul, A. et Yousseffi, A. (1977), 26-295
 Paul, A. (1977), 27-328
 Paul, A. et Yousseffi, A. (1978), 28-344
 Paul, A. (1979), 29-349
 Paul, A. (1983), 35/36 (8)
 Paul, A. et Yousseffi, A. (1979), 29-350
 Penkett, S.A. (1979), 29-355
 Perez y Jorba, M. (et Bettembourg, J.M.) (1979), 29 (2)
 Perez y Jorba, M. et al (1979), 29-345
 Perez y Jorba, M. et al (1980), 31/32-370
 Perez y Jorba, M. (Bettembourg, J.M., Burck, J.J. et Orial, G.) (1983), 35/36 (4)
 Perrot, F. (1977), 26-296
 Perrot, F. (1978), 27-319
 Perrot, F. (Grodecki, L. et Taron, J.) (1979), 29 (1.3) ; 29 (1.4)
 Perrot, F. (1982), 33/34 (10)
 Perrot, F. (1983), 35/36 (3)
 Peters, A. (1983), 35/36-427
 Plumet, E.R. (1983), 35/36-430
 Pollard, A.M. (Dawson, P.T. et Heavens, O.S.) (1978), 28-340
 Pollard, A.M. et al (1979), 29-346
 Pouillon, H. (Müller, W. et Drachenberg, E.) (1980), 31/32 (3)
 Prache, A. (1982), 33/34 (10)
 Primak, W. (1983), 35/36-409
 Profilo, B. (Hreglich, S. et Verità, M.) (1980), 31/32 (5)
 Pulker, H.K. (1983), 35/36-431
 Ramisch, H. (1980), 31/32-374
 Reinmoller, K.H. (1983), 35/36-424
 Richter, T. (Klonkowski, A. et Frischat, G.H.) (1983), 35/36-418
 Saile, V. (1982), 33/34 (10)
 Scapova, J. (1979), 30-358
 Schaeffer, H. (et Will, G.) (1977), 27-307
 Schieb, G. (1983), 35/36-437
 Schimmel, H. (1979), 29-356
 Scholze, H. (1978), 28 (6.1)
 Scholze, H. (1978), 28-336
 Scholze, H. (1983), 35/36 (8)
 Schroeder, C. (1982), 33/34 (10)
 Schuecker, G. (Bauer, P.W. et Bacher, E.) (1978), 28 (2.6)
 Schulze, G. (1977), 26-297
 Schulze, G. (1978), 28-337
 Sellner, C. (1977), 26-298
 Sellner, C. et Camara, B. (1978), 28-338
 Sellner, C., Oel, H.J. et Camara, B. (1980), 31/32-371
 Sen, R. et al (1983), 35/36-438
 Smay, G.L. et Wasylyk, J.S. (1983), 35/36-420
 Smets, B.M.J. et Lommen, T.P.A. (1983), 35/36-422
 Sowers, R. (1983), 35/36 (8)
 Spierings, G.A.C.M. (1983), 35/36-412
 Spitzer-Aronson, M. (1977), 27-306
 Spitzer-Aronson, M. (1977b), 27-329
 Spitzer-Aronson, M. (1977c), 27-330
 Spitzer-Aronson, M. (1978), 28-339
 Spitzer-Aronson, M. (1979), 30-361
 Spitzer-Aronson, M. (1979), 30-365
 Spitzer-Aronson, M. (1979), 30-366
 Spitzer-Aronson, M. (1983), 35/36-396
 Spitzer-Aronson, M. (1983), 35/36-405
 Sprakes, B. (1982), 33/34-384
 Strauss, J. (1977), 27-331
 Suzuki, Y. (et OHTA, H.) (1983), 35/36-413
 Szikkti (1983), 35/36 (8)
 Taron, J. (1977), 26-299
 Taron, J. (Grodecki, L. et Perrot, F.) (1979), 29 (1.3) ; 29 (1.4)
 Tennent, N.H. (1980), 31/32-369,
 Tennent, N.H. (1982), 33/34-385
 Tennent, N.H. (1983), 35/36 (1.5)
 Tennent, N.H. (et Notman, J.H.) (1982), 33/34-383
 Terwen, P.A. (1982), 33/34-386

Thaa, H. (1983), 35/36-397
 Thomson, G. (1978), 28 (6.5)
 Tomozowa, M. (et Oka, Y.) (1983), 35/36-415
 Tranter, G.C. (1976), 26-300
 Ulrich, E. (et Frenzel, G.) (1979), 29-353
 Van den Bemden, Y. (1982), 33/34 (8)
 Verità, M. (Hreglich, S. et Profilo, B.) (1980), 31/32 (5)
 Verweij, H. (et Wolters, D.R.) (1983), 35/36-410
 Walters, H.V. et Adams, P.B. (1975), 27-332
 Wasylyk, J.S. (et Smay, G.L.) (1983), 35/36-420
 Werner, F. (1978), 27-333
 Weigel, H.J. (1977), 26-301

White, W.B. (Fox, K.E. et Furukawa, T.) (1983), 35/36-419
 Wihr, R. (1983), 35/36-403
 Wihr, R. (1980), 31/32-375
 Will, G. et Schaeffer, H. (1977), 27-30
 Williston, S.S. et Berrett, K.R. (1982), 33/34-387
 Wolters, D.R. et Verweij, H. (1983), 35/36-410
 Yen-Bower, E.L. (Hench, L.L. et Clark, D.E.) (1979), 29-347
 Yousseffi, A. (et Paul, A.) (1977), 26-295
 Yousseffi, A. (et Paul, A.) (1978), 28-344
 Yousseffi, A. (et Paul, A.) (1979), 29-350
 Zaluska, Y. et al (1982), 33/34 (10)

10. subject index to news letters nos. 26 - 35/36

News Letter n° 25 contains an index to n° 16-25 and a complete authors index to 1-25. This one contains a general index to n° 26-35/36. The reference are generally to the News Letter and the Section, e.g. 26 (2.2) means News Letter n° 26, Section 2.2, but three-figure numbers are to abstracts at the end of a News Letter, e.g. 26 (276) means abstract n° 276 at the end of News Letter n° 26.

Airbrasive - 27 (4.2), 29 (4), 35/36 (409)
 Air pollution - 26 (294), 28 (6.5), 29 (351), 29 (352), 29 (354), 29 (355), 29 (356), 30 (3.4), 31/32 (372), 33/34 (5), 35/36 (408)
 Alkaline corrosion - 28 (5.3), 28 (344)
 Analyses of weathering products - 26 (277), 26 (289), 26 (290), 30 (3.4), 31/32 (2), 31/32 (5), 31/32 (6), 33/34 (5), 35/36 (4)
 Anglo-saxon glass - 26 (284)
 Architecture and stained glass - 26 (280), 26 (281), 26 (299), 27 (1.1), 30 (363), 35/36 (2), 35/36 (8)
 Atomic absorption spectrometry - 35/36 (1.4)
 Auger Electron Spectroscopy - 28 (340)
 Augsburg - 29 (353)
 Belgium - 33/34 (8)
 Blue glass - 27 (4.3), 35/36 (6)
 Bourges - 27 (1.1), 29 (2)
 Canterbury - 29 (4), 30 (1.3), 31/32 (6), 35/36 (434)
 Cartmel - 26 (282)
 Centre International du Vitrail - 35/36 (3)
 Chartres - 26 (276), 26 (278), 26 (288), 26 (296), 26 (299), 29 (5), 29 (357), 33/34 (10)
 Chichester - 27 (321)
 Condensation - 27 (332), 28 (2), 33/34 (6)
 Conservation in museum - 28 (6.5), 30 (3.1), 31/32 (373)

Corning Museum of glass - 27 (323)
 Corpus Vitrearum, Colloques - Réunions - Xe Colloque, Stuttgart - Friburg-en Brigau 26 (1.1), 27 (1.1), 27 (333) ; New York 33/34 (1.5), 35/36 (1.3.2) ; York 33/34 (1.4), 33/34 (388) ; Munich - Regensburg 33/34 (2) ; Vienne 35/36 (1.4.1)
 Corpus Vitrearum, History - 27 (316), 33/34 (10), 33/34 (11)
 Corpus Vitrearum, Volumes - 27 (1.2), 28 (6.6), 30 (1.5), 31/32 (9), 33/34 (1.2)
 Crystallisation - 35/36 (396), 35/36 (405), 35/36 (416)
 Glass, dating of - 26 (287)
 Devitrification - 26 (285), 27 (302)
 Durham - 33/34 (390)
 Ecoen - 27 (319)
 E.D.T.A. - 26 (295), 26 (276), 29 (348), 29 (349), 29 (350), 35/36 (4)
 Erfurt - 31/32 (2), 33/34 (10)
 Esslingen - 33/34 (10)
 Evreux - 27 (311)
 Exhibitions - 33/34 (10)
 External protective glazing - 26 (4.1), 26 (283), 27 (2), 27 (3), 28 (2), 28 (2.6), 28 (5.2), 30 (2), 31/32 (2), 31/32 (8), 33/34 (4.2), 33/34 (6), 33/34 (7), 33/34 (386)
 Favières - 27 (314)
 Friburg - 30 (2)
 Glass, analyses of - 26 (2.2), 26 (291), 26 (297), 26 (298), 27 (1.3.2), 27 (4.3), 27 (306), 27 (322), 27 (327), 28 (3), 28 (335), 28 (338), 28 (339), 28 (340), 29 (2), 29 (3.1), 29 (3.3), 30 (365), 31/32 (5), 35/36 (6), 35/36 (407), 35/36 (397)
 Glass, cleaning of - 26 (276), 26 (278), 27 (4), 30 (2), 31/32 (3), 33/34 (5), 33/34 (10), 35/36 (4), 35/36 (409)

Glass, colour of - 27 (320), 28 (338),
28 (339), 28 (343), 31/32 (5),
31/32 (371), 35/36 (6), 35/36 (412),
35/36 (416), 35/36 (417), 35/36 (398)

Glass, composition of - 26 (277), 26 (279),
26 (289), 26 (290), 26 (291), 27 (330),
29 (2), 31/32 (371), 33/34 (5), 35/36 (6)

Glass, corrosion of - 26 (274), 26 (275),
26 (277), 26 (279), 26 (286), 26 (289),
26 (290), 26 (301), 27 (1.1), 27 (1.3.2),
27 (268), 27 (303), 27 (307), 27 (310),
27 (329), 28 (5.3), 28 (336), 28 (341),
29 (2), 29 (3.1), 29 (4), 29 (5),
29 (346), 29 (348), 29 (352), 30 (362),
31/32 (2), 31/32 (5), 31/32 (370),
33/34 (5), 33/34 (376), 33/34 (378),
33/34 (380), 33/34 (382), 33/34 (385),
35/36 (4), 35/36 (8), 35/36 (394),
35/36 (401), 35/36 (404), 35/36 (408),
35/36 (409), 35/36 (410), 35/36 (411),
35/36 (413), 35/36 (414), 35/36 (415),
35/36 (427), 35/36 (428), 35/36 (438)

Glass, durability of - 26 (295), 27 (268),
27 (304), 27 (305), 27 (328), 28 (342),
28 (344), 29 (3.2), 29 (347), 29 (349),
29 (350), 30 (3.4), 31/32 (8), 31/32 (368),
33/34 (379), 35/36 (400), 35/36 (404),
35/36 (413), 35/36 (421)

Glass, generality - 28 (6), 30 (358), 30 (359),
35/36 (8), 35/36 (395), 35/36 (417),
35/36 (418), 35/36 (419), 35/36 (439)

Glass, technics - 27 (324), 30 (3.1), 30 (3.2),
33/34 (381), 35/36 (6)

I.I.C., Section Française - 35/36 (1.6)

Infrared spectroscopy - 26 (300), 28 (342),
35/36 (4), 35/36 (412)

Inorganic coatings - 35/36 (393), 35/36 (400),
35/36 (420), 35/36 (431)

Ion microanalysis - 27 (306), 30 (365),
33/34 (378)

Kunckel Glass - 28 (3), 28 (334)

Lead, corrosion- 26 (300)

Lead, analysis - 35/36 (6)

Luxemburg - 33/34 (8)

Lyon - 27 (312)

Meetings :

- . Deutschen Glastechnische Gesellschaft, Frankfurt 26 (1.2)
- . British Corpus authors, York 26 (1.2.2)
- . Projektgruppe Glass, Würzburg 26 (1.2.3) ; Bonn 26 (1.3.1), 27 (1.3), 28 (1.2), 28 (7), 29 (1.5) ; Berlin 30 (1.4)
- . European Science Foundation, Heidelberg 26 (1.2.4)
- . Association Internationale pour l'Histoire du Verre, London 27 (1.5), 29 (1.6)
- . XI Congrès International du Verre, Prague 27 (6)
- . International Colloquium, Bourges 29 (2)
- . Meeting of the German Engineers, Augsburg 29 (351 à 356)
- . International Conference, Luntenen 33/34 (3), 33/34 (386)

Meetings :

- . Conseil de l'Atlantique Nord (NATO), Würzburg 35/36 (1.3.1) ; Munich 35/36 (1.4.3)
- . 7ème Congrès Universitaire International sur la Science du Verre, Clausthal - Zellerfeld 35/36 (1.4)
- . 6ème Symposium International sur la céramique, Bologne 35/36 (1.4)
- . 13ème Congrès International du verre, Hambourg 35/36 (1.4)
- . 26ème Colloque international sur les matériaux réfractaires 1983, Aix-La-Chapelle 35/36 (1.4)
- . ICOM Conservation Comitee, Othawa 35/36 (1.5) ; Copenhagen 35/36 (1.5)
- . Congrès International du verre de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre, Nancy 35/36 (1.4.2)

Microorganism - 35/36 (4)

Microprobe - 29 (345), 31/32 (5), 31/32 (371),
35/36 (4), 35/36 (405), 35/36 (425),
35/36 (428)

Newton activation analysis - 26 (290), 27 (4.3)

Nuclear Magnetic Resonance - 26 (287), 26 (298),
27 (1.3.2), 28 (338), 31/32 (371)

Painting lines, conservation of - 27 (2),
29 (3.3), 29 (4), 31/32 (2), 31/32 (3),
31/32 (4), 33/34 (7), 33/34 (383),
33/34 (387)

Polychromatic glass - 28 (4)

Protective resin coatings - 26 (3.1), 26 (276),
26 (278), 26 (286), 27 (4.1), 27 (5),
29 (2), 31/32 (3), 31/32 (7), 33/34 (5),
33/34 (7), 35/36 (1.3.1), 35/36 (400),
35/36 (402), 35/36 (423), 35/36 (424),
35/36 (430), 35/36 (431)

Red glass - 27 (330), 28 (337), 31/32 (5)

Regensburg - 33/34 (10)

Reims - 33/34 (10), 35/36 (4)

Restoration technics, generality - 26 (3.2),
27 (2), 29 (2), 29 (3.1), 29 (3.3),
29 (4), 30 (2), 30 (363), 30 (364),
31/32 (2), 31/32 (367), 33/34 (7),
33/34 (383), 33/34 (392), 35/36 (4),
35/36 (5), 35/36 (403)

Rouen - 33/34 (10)

Scanning electron microscope - 28 (336),
29 (2), 29 (5), 30 (365), 31/32 (5)

Sheffield - 33/34 (384)

Silicagel - 30 (3.1)

Silicone adhesives - 28 (1.3), 33/34 (4.1)

Simulated medieval glass - 28 (5), 29 (3.1),
29 (3.2), 31/32 (3)

Soest - 27 (2)

Soissons - 33/34 (10)

Spectral analyse - 35/36 (6)

Stained-glass, bibliography - 35/36 (8)

Stained-glass, conservation of - 26 (276),
26 (278), 27 (1.1), 27 (1.4), 27 (310),
27 (315), 28 (342), 29 (2), 29 (4),
30 (2), 31/32 (2), 31/32 (5), 31/32 (367),
31/32 (369), 33/34 (10), 35/36 (4),
35/36 (8), 35/36 (403), 35/36 (433),
35/36 (434), 35/36 (435)

Stained-glass, history of - 26 (282), 26 (284),
26 (288), 26 (292), 26 (293), 26 (296),
27 (1.1), 27 (1.3.2), 27 (308), 27 (309),
27 (311), 27 (312), 27 (313), 27 (314),
27 (317), 27 (319), 27 (321), 27 (322),
27 (324), 27 (325), 27 (326), 27 (330),
28 (3), 28 (6.2), 28 (6.3), 28 (6.4),
29 (2), 29 (5), 29 (357), 30 (2),
30 (3.1), 30 (3.2), 30 (3.3), 30 (360),
30 (361), 31/32 (2), 31/32 (368),
31/32 (373), 31/32 (374), 33/34 (7),
33/34 (8), 33/34 (384), 33/34 (388),
33/34 (389), 33/34 (390), 33/34 (391),
33/34 (10), 35/36 (1.4.2), 35/36 (2),
35/36 (5), 35/36 (8), 35/36 (399),
35/36 (406)

Stained-glass, photography technics -
33/34 (377)

Stained-glass, sticking of - 27 (2), 28 (1.3),
31/32 (369), 33/34 (7), 33/34 (383),
33/34 (386)

Stained-glass, technics - 27 (318), 27 (322),
27 (323), 30 (366), 35/36 (436),
35/36 (437)

Storage - 26 (2.1)

Tamsweg - 35/36 (5)

Treves - 33/34 (10)

Troyes - 27 (317)

Uelzen - 33/34 (7), 33/34 (10)

Ultrasonic - 29 (4)

Venise - 29 (3.3), 31/32 (5)

Water attack on glass - 27 (303), 27 (305),
27 (307), 27 (322), 27 (332), 30 (3.4),
31/32 (5), 33/34 (376), 35/36 (410),
35/36 (411), 35/36 (413), 35/36 (394),
35/36 (401), 35/36 (421), 35/36 (422),
35/36 (422), 35/36 (426), 35/36 (429),
35/36 (432)

X-Ray Diffraction - 35/36 (4)

X-Ray Fluorescence analyse - 29 (346)

X-Ray Microanalyser - 30 (365), 31/32 (6)

Yellow glass - 35/36 (6)

York - 26 (292), 26 (293), 30 (3.3), 30 (361)

Zwickau - 33/34 (10)

11. instructions for authors

11. la Instructions for authors

The CV News Letter is produced by photo-reduction onto offset printing plates using the original typescript. The authors must therefore be particularly careful to follow these instructions completely.

- The contributions (in English, French or German) should be typed in single spacing, on one side only of good quality paper. The width of the text should be a column of 105 mm (4 1/8 inches) but wide tables can be accommodated across two columns, that is to say, a width à 220 mm (8 1/2 inches).
- Line drawings or photographs should be pasted in the text at the appropriate places with the captions below each illustration (if this is not possible, mark the place of the illustration in pencil).
- Pages should be numbered in pencil and the typescript should not be folded or creased in any way.
- Type writers with small typefaces should not be used.
- Very black carbon ribbon should be used to provide good contrast when reproduced.
- The typescript should begin with a summary in English of not more than 200 words. Authors are encouraged to provide summaries in French and German also but if there is any difficulty in preparing an English summary, the author should contact the editor.

11. lb Instructions pour les auteurs

Le CV News Letter est réalisé directement à partir du manuscrit original de l'auteur par photoréduction sur plaque offset. Les auteurs sont donc priés de suivre attentivement les instructions qui suivent :

- Les textes (en anglais, français ou allemand) doivent être tapés à la machine avec un simple interligne, sur une seule face d'un papier de bonne qualité. Les textes se présenteront en colonne de 105 mm (4 1/8 inches) mais des tableaux pourront être présentés sur une largeur de 220 mm (8 1/2 inches).
- Les dessins ou les photos seront collés à leur place dans le texte, avec la légende en dessous (si ce n'est pas possible, indiquer au crayon dans la marge la place de l'illustration).
- Les pages seront numérotées au crayon et le manuscrit ne devra en aucun cas être plié.
- Ne pas utiliser de machine à écrire à tout petits caractères.
- Prenez un ruban très noir pour obtenir un meilleur contraste à la reproduction.
- Le manuscrit devra commencer par un résumé en anglais de moins de 200 mots. Il est aussi suggéré aux auteurs de mettre un résumé en allemand et en français. En cas de difficulté pour préparer ces résumés, contacter le rédacteur.