

# *Nouveaux regards sur le Linceul de Turin*



**Carte d'identité du Christ**

*Cielt*

Prix : 45 F

# *Avertissement*

Nous avons publié les textes des exposés dans leur intégralité, en maintenant leur style parlé. Parce qu'il s'agit de travaux de recherche, il est inévitable que certains points donnent lieu à débat, y compris au sein du CIELT lui-même.

Citons par exemple le travail de M. Rinaudo évoqué dans le dernier exposé, l'orientation des travaux futurs étant susceptibles d'en être gravement affectée. En effet la valeur explicative de ce travail fait l'objet de sérieuses réserves de certains membres du CIELT :

– Réserves d'ordre méthodologique : l'hypothèse de la formation de l'image du Suaire par des protons n'implique nullement son irradiation par des neutrons ;

– Réserves d'ordre physique : Il n'y a pas suffisamment, à la surface terrestre, de protons pour teinter légèrement un tissu, ou de neutrons pour en modifier la composition en Carbone 14. A plus forte raison, il n'y a pas suffisamment de photons pour extraire par photodésintégration des noyaux de deutérium les protons et les neutrons nécessaires. Ils considèrent enfin qu'un certain nombre de détails du modèle de M. Rinaudo sont contraires aux lois physiques.

Seuls les « chapeaux » et les légendes sont du comité de rédaction.

## COMITÉ DE RÉDACTION :

*A. van Cauwenberghe, M.A Doutrebente, M. Hecquard,  
Y. Saillard, Abbé G. de Tanoüarn*

## SECRETARIAT DE RÉDACTION :

*Dominique et Jean-Marie Molitor*

# Le Linceul de Turin est « un signe pour notre temps »

**C**e temps qui se veut scientifique découvre un jour, il va bientôt y avoir un siècle, que cette image évanescence qu'il recelait au fond d'un sanctuaire était, à coup sûr, la plus grande énigme scientifique du XXe siècle, bousculant, ainsi, les certitudes rationalistes.

En 1902, le professeur Yves Delage, bien qu'agnostique avéré, présenta à l'Académie des Sciences une mémorable communication sur l'authenticité du Linceul de Turin. C'est que la photographie de cette évanescence image avait révélé, en négatif, la noblesse de ce visage, qui avait tant frappé Yves Delage.

Désormais la Science du Linceul n'allait plus cesser de progresser, d'abord à partir des photographies, ensuite, depuis 1978, à partir des travaux américains effectués directement sur le tissu, à Turin.

La radiodation sembla, en 1988, devoir donner un coup d'arrêt définitif en fournissant la fourchette de dates : 1260-1390. Mais les recherches n'en continuèrent pas moins. Un impressionnant faisceau de preuves concordantes amena de nombreux scientifiques à conclure à l'incontournable authenticité. C'est ainsi qu'étayant et complétant des travaux fort peu connus, le CIELT prit, il y a quelques mois, conscience qu'il pouvait se dégager du Linceul une véritable « Carte d'Identité du Christ », si tant est que l'on pouvait démontrer la caducité de l'expertise du Carbone 14.

La « miniature » du Codex Pray, qui est l'authentique et minutieuse représentation du Christ et du Linceul, que nous connaissons aujourd'hui, est datée du milieu du XIIe siècle au plus tard, antérieurement à 1150, à coup sûr. Le texte latin et la notation musicale en fournissent la preuve certaine.

En outre une inscription latine, dont on soupçonnait l'existence et mise en valeur par l'analyse informatique, nous permet de lire aujourd'hui ces mots en latin... « le Nazaréen condamné à mort »...

Les textes des conférences que vous allez lire dans cette plaquette vous développeront cette proposition, ainsi qu'une possible analyse génétique des traces du Sang, et renforceront, nous le souhaitons, votre conviction en l'authenticité du Linceul du Christ.

Et, comme l'avoua saint Jean, au matin de Pâques : « Il vit et il crut ». (Jn. XX, 8) ■

## *Le mot du président*

**N**otre réunion scientifique au Palais des Congrès, le 4 janvier dernier, me semble devoir marquer une étape et un nouveau point de départ des recherches que nous entreprenons sur l'image et les marques que nous trouvons sur le Linceul. Tous les indices convergent aujourd'hui et nous permettent de considérer le Linceul comme la « carte d'identité » du Christ... Chaque intervenant, selon sa spécialité a pu apporter sa pierre à l'édifice.

**A**vec mademoiselle Yvonne Bongert et monsieur Henri Carcelle, étudiant le texte latin et la partition musicale de la miniature du *Codex Pray*, nous avons pu désenchaîner le Linceul des entraves des dates moyenâgeuses, dont il se trouvait prisonnier depuis 1988.

**N**otre but, tout au moins pour le moment, consistait à mettre en doute les données par le radiocarbone, car tous les résultats scientifiques accumulés depuis bientôt cent ans et spécialement depuis ces vingt dernières années, convergent vers l'authenticité. C'est une incontournable évidence, lorsqu'on contemple cette admirable Face.

**L**a miniature du *Codex Pray*, heureusement retournée par le professeur Jérôme Lejeune, délivrait, en son verso, la date de sa création, en même temps que les quatre brûlures, en forme de L majuscule, signaient son authenticité, que le miniaturiste, frappé par ce détail, se faisait un devoir de signaler à la postérité, il y a plus de huit siècles de cela. Nous les voyons très nettement aujourd'hui encore sur le Linceul et ses photographies.

**E**t voici que la fourchette, déjà large, des dates fournies par les experts de 1988 — 1260-1390 — devait être remontée de plus de cent ans par rapport à la date la plus haute : vers 1150.

**P**our l'instant nous nous contenterons de demander, tant aux experts du Carbone 14 qu'à ceux du Conseil Scientifique de notre association, quelle explication raisonnable ils peuvent donner.

**J**e ne m'arrêterai, ni aux cris des partisans de la machination, ni aux affirmations contradictoires de ceux qui tentent de démontrer l'indémontrable par des explications scientifiques non confirmées par leurs pairs.

**P**ar ailleurs, voici qu'après les nombreuses années durant lesquelles on soupçonnait leur présence, les motifs de la condamnation du Christ commencent à apparaître sur le tissu, décryptés par les techniques les plus modernes de l'analyse d'image.

« **L**e Nazaréen condamné à mort ». Cette phrase, en latin et partiellement en grec, fut inscrite à l'extérieur du Linceul, du côté opposé à l'image que nous voyons.

**L**a preuve que ces lettres sont effectivement de ce côté-là c'est que le double renversement de l'image (recto-verso) les restitue à l'endroit.

**P**remier renversement : lorsque nous voyons le Linceul sur l'autre face, les lettres nous apparaissent inversées et vues à travers le tissu, par exsudation de l'encre.

**S**econd renversement : lorsque nous voyons le négatif du Linceul, elles nous apparaissent de nouveau inversées, c'est-à-dire, maintenant, remises à l'endroit.

**C**'est pour moi la preuve que, le Christ ayant été enseveli, les huissiers, ceux-là même qui posèrent sur la Croix l'inscription « *I.N.R.I.* » (en abrégé), confirmèrent, sur le Linceul, l'arrêt de la condamnation, puis scellèrent la pierre, comme les princes des prêtres l'avaient demandé à Pilate. Reportez-vous à Mt. XXVII, 66.

**L**es inscriptions sont donc sur la face du Linceul qui nous est cachée et qui n'a jamais été photographiée. Cette face est doublée par une toile de Hollande cousue à petits points.

**U**ne restauration souhaitée du Linceul pour sa conservation nécessiterait que l'on découpe cette toile de Hollande. Il serait alors possible de photographier en plein champ cette face inconnue et d'y découvrir, pense-t-on, les vestiges d'écriture, sans doute plus visibles. Peut-être pourrait-on, alors, procéder également à des analyses spectrométriques.

**I**l reste, enfin, un très grand sujet, qui attire fortement l'attention du Conseil Scientifique du CIELT, c'est l'étude génétique du Sang séché trouvé sur le Linceul. C'était le projet du professeur Jérôme Lejeune. Tout est à réaliser, en commençant par le rodage de la méthode sur des sangs anciens, trouvés sur des linges bien conservés et bien datés.

**J**e pense également au Sang du reliquaire de Lanciano (voir article dans la *Lettre Mensuelle*, n° 45-46, septembre-octobre 1993), qui date du VIII<sup>e</sup> siècle. Mais pourrait-on y avoir accès ?

**L**e CIELT a encore beaucoup de travail d'ici 1998, centenaire de la photographie de Secondo Pia... ■

*André van Cauwenberghe*

Docteur ès sciences.  
Président d'honneur du CIELT.

## *Première partie*

# *La « contre-expertise » de l'histoire*

---

*On a beaucoup épilogué sur la datation du  
Suaire par le Carbone 14 : « entre 1260 et 1390 »  
déclare le professeur Tite, responsable de  
l'expertise.*

*La découverte d'une illustration contenue dans le  
Codex Pray vient remettre en question  
l'optimisme iconoclaste des chercheurs.*

*Voici l'analyse historique, graphique et  
musicologique de quelques feuillets de parchemin  
qui suffisent à jeter le doute sur la rigueur de  
l'expertise du professeur Tite.*

---

# *Le Codex Pray et le Linceul de Turin*

*Yvonne Bongert démontre ici que le Suaire de Turin est bien représenté sur le Codex Pray, en progressant méthodiquement des indices à la preuve. Elle propose une datation du Codex par la forme de l'écriture qui fait mentir le Carbone 14, en reculant d'un siècle la « fourchette » de dates proposée par le professeur Tite. Il est en effet historiquement démontré que le Suaire de Turin existait au XIIe siècle. L'expertise du Carbone 14 conduite en 1988 en devient douteuse.*

**L**e *Codex Pray* est un manuscrit hongrois, conservé à la Bibliothèque nationale de Budapest. Il tire son

nom d'un savant jésuite et historien : Georgius Pray (il ne faut donc pas parler du « *Codex de Pray* » comme s'il s'agissait d'un nom de lieu, ainsi qu'on le fait parfois). Ce savant, qui l'avait découvert au XVIIIe siècle dans la bibliothèque du chapitre de l'ancienne capitale de la Hongrie médiévale, Poszony, devenue par la suite Presbourg, puis Bratislava, l'avait utilisé comme une source historique dans un ouvrage publié en 1770. Ce manuscrit, latin, est pour l'essentiel un sacramentaire, étant consacré à la liturgie dans une proportion avoisinant les 90%. Les 10% restants se répartissent entre une Chronique, une sorte de calendrier en vers avec chants et musique correspondants et enfin une oraison funèbre en hongrois, qui est le texte le plus ancien écrit en cette langue, ce qui explique le prix attaché au *Codex Pray* par les Hongrois.

Son origine est discutée mais on s'accorde à penser qu'il a vu le jour dans un monastère bénédictin, ce qui n'est pas sans intérêt étant données les relations entretenues entre la Hongrie et le clergé français, notamment le clergé régulier d'appartenance bénédictine. Il faut savoir, en effet, que des liens étroits existaient alors entre la Hongrie et la

France. Rien ne peut mieux en témoigner que les mariages successifs du roi Béla III avec deux princesses françaises, dont la sœur de Philippe-Auguste. Ainsi s'explique, pendant cette période, la présence de nombreux artistes français en Hongrie et d'étudiants magyars à l'Université de Paris. On sait aussi que des rapports suivis avaient été établis, à l'époque, entre les Chancelleries des deux pays.

Or, c'est au règne de Béla III que les Hongrois font remonter la rédaction du *Codex Pray*, une datation plus affinée la plaçant entre 1192 et 1195 : ce codex est pour nous d'une importance capitale en raison des illustrations qu'il comporte.

## *Les illustrations du Codex Pray*

Ces illustrations ont été reproduites, pour la première fois semble-t-il, par Madame Llona Berkovits, dans un ouvrage sur les enluminures des manuscrits hongrois du XIe au XVe siècle, ouvrage publié d'abord en hongrois en 1965, puis traduit en allemand en 1968 et en anglais en 1969. Cet ouvrage, dans sa version allemande, se trouve, à Paris, à la bibliothèque

Doucet, où le professeur Lejeune et moi-même sommes allés, l'année dernière, en photographier les illustrations.

Au nombre de cinq, elles figurent respectivement :

- le Christ en Croix,
- la descente de Croix,
- l'onction du corps du Christ,
- la visite des saintes femmes au tombeau,
- enfin le Christ en majesté.

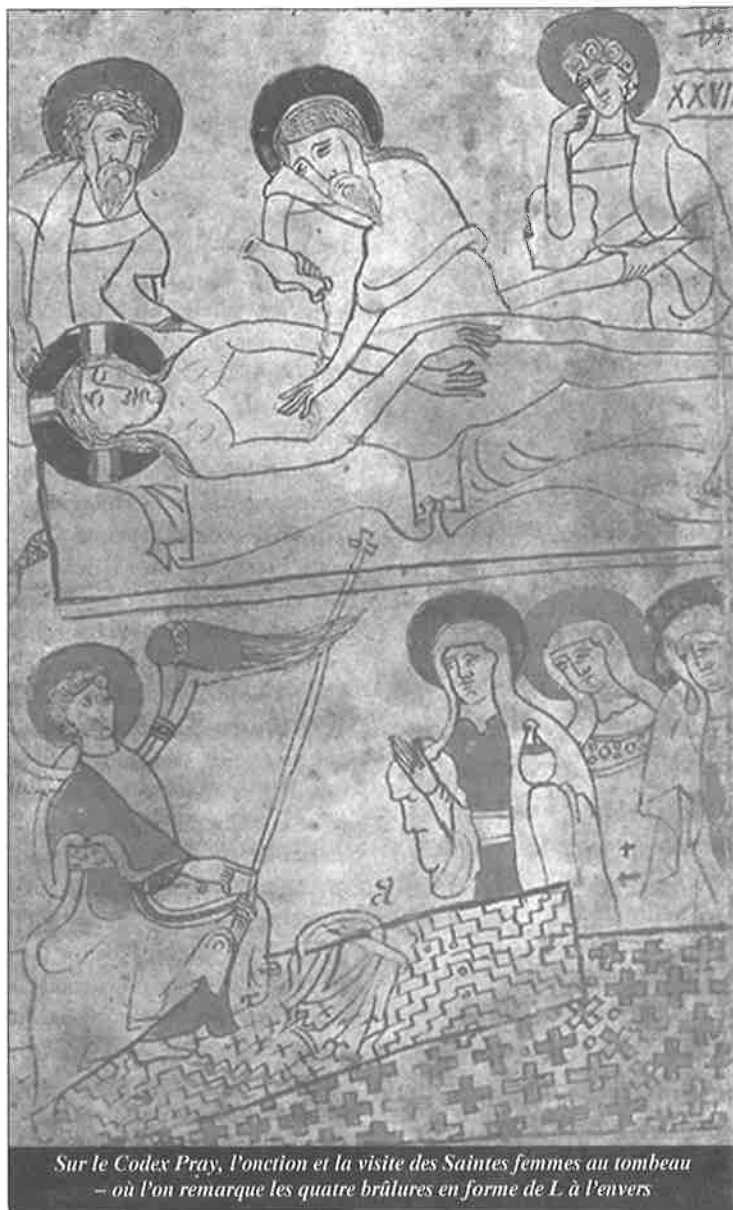
Parmi elles, les trois dernières sont les plus intéressantes pour notre propos.

## A) L'ONCTION

La ressemblance est frappante entre l'image que nous offre le corps du Christ, entièrement nu (figuration très rare dans l'iconographie de ce dernier), les mains croisées sur le pénis, les pouces rétractés, et celle que l'on peut observer sur le Linceul. Cette illustration révèle aussi les grandes dimensions, en longueur, de ce Linceul.

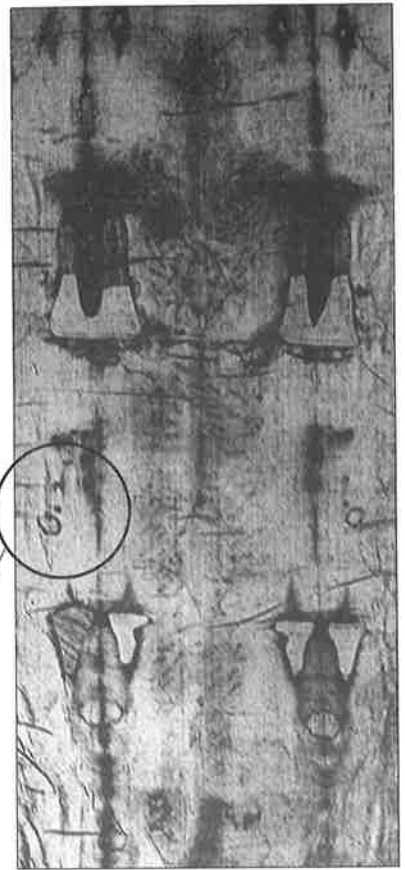
## B) LA VISITE DES SAINTES FEMMES AU TOMBEAU

Celle-ci, telle qu'elle est représentée, fournit de précieuses indications sur l'aspect que revêtait le Linceul, notamment sur l'armure, très remarquable, de son tissu à chevrons. Son intérêt majeur réside toutefois dans un autre détail : les traces de brûlures, sous forme



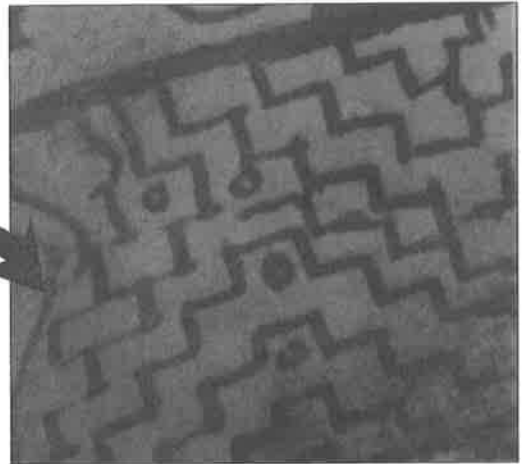
de petits trous tout à fait caractéristiques, disposés en équerre, au nombre de 4 sur une face et de 3 sur l'autre ; ces traces sont, en effet, aujourd'hui encore parfaite-

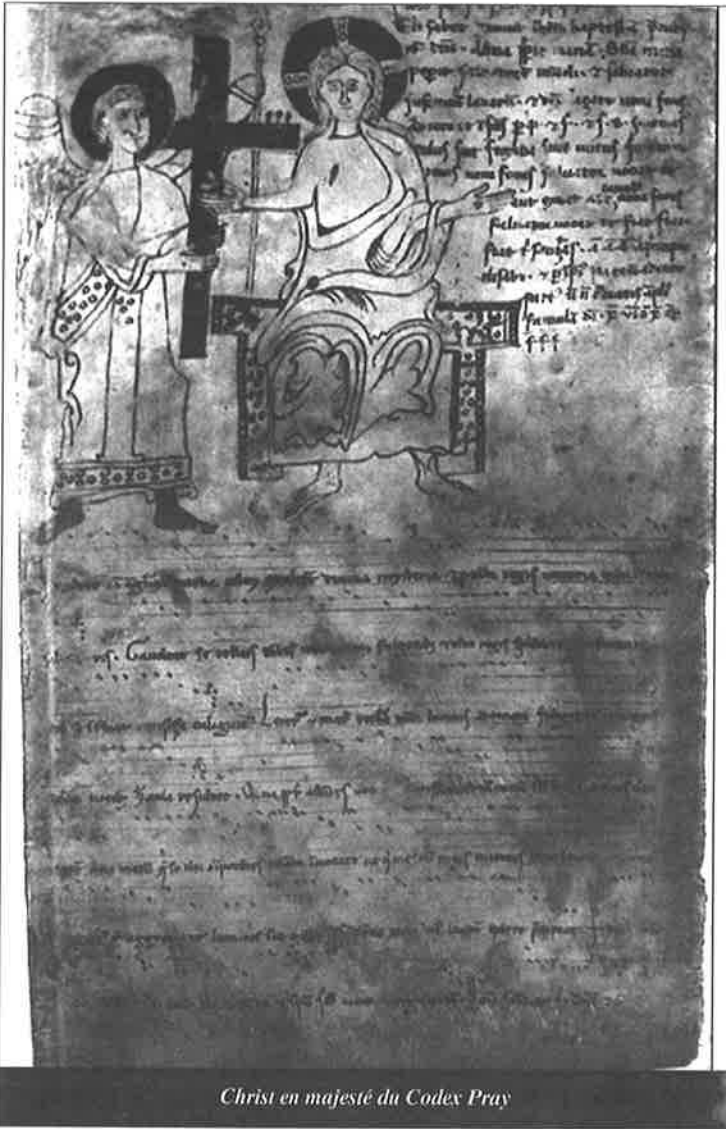
ment visibles sur la relique de Turin (deux groupes d'entre elles sur la partie postérieure, deux autres sur la partie antérieure). Ces traces ont probablement été faites



*Le Linceul*

*Le Codex Pray*





Christ en majesté du Codex Pray

par des charbons enflammés ou par des gouttes de métal incandescent et, le Linceul étant plié en quatre lors de cet accident, ce sont évidemment celles des brûlures situées sur la partie supérieure qui sont le plus marquées.

### C) LE CHRIST EN MAJESTÉ

Cette illustration comporte aussi deux indices intéressants. Le premier est constitué par les trois clous plantés, ostensiblement, sur l'un des bras du patibulum, ce qui

prouve que les pieds du Crucifié, posés l'un sur l'autre, avaient été percés par un seul clou. Or c'est là ce que l'on peut observer sur l'homme du Linceul. Le second réside dans le fait que les autres plaies provoquées par les clous sont situées, l'une, dans le poignet droit, (comme c'est encore le cas pour l'homme du Linceul), la seconde, curieusement, à la manière traditionnelle, dans la paume de la main gauche. Pareille anomalie s'explique, estimait le professeur Lejeune, parce que le poignet droit est le seul visible sur le Linceul : l'artiste, fidèle à son modèle, a donc représenté la trace du clou dans le poignet droit mais, faute de voir l'autre, il s'en est tenu à la figuration constamment adoptée de la crucifixion.

L'ensemble de ces particularités, notamment celle que nous venons de signaler, tend à prouver que l'auteur des illustrations a vu le Linceul, qu'il l'a vu déplié et qu'il ne faisait pour lui aucun doute qu'il s'agissait du Linceul du Christ.

### *Les indices significatifs et la preuve*

*Parmi les détails relevés par l'auteur des dessins du Codex Pray, tous n'ont pas la même valeur pour notre propos.*

1) La position du corps sur le Linceul, les mains croisées sur le

pénis et les pouces rétractés, n'est pas propre au manuscrit Pray : des images du Christ, d'origine orientale, le représentent les mains croisées de la même façon, comme l'a montré Ian Wilson. Ces images sont toutefois plus tardives que nos illustrations. Il n'en est pas de même de la célèbre peinture murale de Berzé-la-Ville, que l'on s'accorde à dater du XII<sup>e</sup> siècle. Celle-ci ne met pas en scène le Christ mais un saint (Laurent ou Vincent, la question est discutée, peu importe pour notre propos), subissant le supplice du gril, dans une position semblable à celle de l'homme du Linceul, les mains croisées et pouces opposés dans les paumes. Faut-il voir là une imitation ? La question peut se poser car, souvent, la figure du Christ a servi de modèle à celle de saints. Elle le peut d'autant plus que l'une et l'autre de ces représentations proviennent d'un monastère bénédictin. Toujours est-il que l'argument tiré de la position du corps du Christ, de ses mains croisées et de ses pouces rétractés est insuffisant, à lui seul, à démontrer que l'auteur des dessins du *Codex* a vu le Linceul.

2) Les autres détails de ces dessins, en revanche, emportent davantage la conviction.

Telle est la figuration du corps du Christ, nu, si singulière dans toute l'iconographie religieuse, sauf lorsqu'il s'agit du baptême du Christ, scène dans laquelle celui-ci

apparaît parfois nu comme à Hosios Lukas près de Delphes, à Daphni ou, en France, à Asnières-sur-Vègre dans la Sarthe. Dans les représentations du Christ en Croix, de la descente de Croix, de la mise au tombeau, ou dans celles des *Pietà*, elle est, au contraire, rarissime, si toutefois l'on peut en trouver des exemples : comme le disait le Professeur Lejeune, l'artiste met toujours au Christ « *un petit pagne* ».

Ce sont toutefois les traces de brûlures – si caractéristiques et si dénuées de valeur artistique que l'auteur des illustrations ne les aurait jamais représentées si la reproduction exacte de son modèle ne l'eût exigé – qui nous paraissent être la preuve incontestable que le dessin du manuscrit Pray est une image fidèle du Linceul.

Une question capitale reste toutefois à élucider : celle de la datation de ces illustrations.

### *Datation des illustrations*

Les Hongrois sont unanimes pour estimer, nous l'avons vu, que le *Codex Pray* peut être daté du XII<sup>e</sup> siècle. Certains vont même plus loin, n'hésitant pas à placer sa rédaction, avec une très grande précision, entre 1192 et 1195. Tel est le cas notamment de M. Joseph Török, auteur d'une thèse de doctorat sur le *Codex Pray*, avec spécialisation en liturgie et en théologie sacramentaire, écrite en français, pré-

parée sous la direction du R.P. Gy et soutenue à l'Institut Catholique de Paris en 1980. Or, son argumentation en faveur de la fourchette 1192-1195 n'est absolument pas convaincante.

D'autre part il nous dit que ce manuscrit est composé de différents cahiers et que sa reliure, au moment où il écrivait, ne datait que de 1855. Or celle-ci, depuis, a été défaits : en effet, lorsque le professeur Lejeune est allé à la Bibliothèque nationale de Budapest, l'année dernière, voir les originaux des dessins qu'il avait précédemment photographiés, on lui a présenté la feuille de parchemin, pliée en deux, qui les contient tous, séparée du reste du manuscrit.

Pour toutes ces raisons, il nous a semblé difficile de proposer une datation qui soit valable pour l'ensemble de celui-ci et, seules les illustrations présentant pour nous de l'intérêt, c'est la double feuille où elles se trouvent incluses qu'il m'a paru capital de dater. Pour cela nous disposons de deux éléments, l'un et l'autre fournis par le dessin représentant le Christ en majesté : d'une part les neumes du début de l'*Exultet* qui figure au-dessous de l'image, d'autre part le texte écrit qui accompagne celle-ci.

En ce qui concerne les neumes, les Bénédictins de Solesmes, par moi consultés, ont déclaré qu'aucun d'entre eux ne possédait une compétence suffisante pour les dater et m'ont installée dans un parloir, me mettant entre les mains un gros livre sur la question ; cet

ouvrage présentait un nombre considérable d'images de neumes de différents siècles, dont aucune ne correspondait exactement à ce que je voyais sur le *Codex Pray*, même si je crus discerner une certaine ressemblance entre les neumes présentés comme étant du XIIe siècle et ceux de l'*Exultet* de notre manuscrit. Ayant encore beaucoup moins de compétence en la matière que les Bénédictins, je renonçai à la datation des dessins de celui-ci par les neumes et décidai, pour y parvenir, de recourir à l'écriture.

Médiéviste, mais non chartiste, je préférerai ne pas procéder moi-même à cette datation par l'écriture et m'adresser à un ami, M. Jean Martin-Demézil, archiviste-paléographe et Directeur honoraire des Archives de Loir-et-Cher. Or celui-ci, après m'avoir répondu que

cette écriture était, à son avis, d'un XIIe siècle peu avancé, se prononça avec plus de prudence dans le passage de mon article relatif à cette question que je lui demandai de rédiger afin de ne pas lui prêter des propos qui n'eussent pas exactement reflété sa pensée.

Il écrivit alors qu'il estimait « *tant en ce qui concerne la paléographie du texte que le style de l'illustration (dessins au trait, très partiellement rehaussés d'aplats bleus et rouges), que, même si l'on admettait un décalage chronologique entre les usages des scriptoria français et hongrois, peu vraisemblable étant donnés leurs rapports dans la période envisagée, on ne saurait descendre au-delà de la seconde moitié du XIIe siècle, une datation postérieure à la fin de ce siècle semblant formellement exclue* ».

De tout ceci l'on peut conclure que les points de concordance entre les dessins du *Codex Pray* et le Linceul de Turin, tel que nous le voyons aujourd'hui, tout particulièrement la figuration des traces de brûlures si caractéristiques, très visibles sur le Saint Suaire, sont la preuve incontestable que les illustrations de ce manuscrit représentent une image fidèle du Linceul. Ces illustrations, datées avec certitude, sont aussi la preuve de l'existence du Linceul au plus tard à la fin du XIIe siècle, c'est-à-dire avant la fourchette 1260-1390 que prétend lui assigner le Carbone 14. ■

*Yvonne Bongert*

Professeur agrégé des Facultés de droit. Université Paris II.

## Résumé

*Le Codex Pray est un manuscrit médiéval hongrois qui contient cinq illustrations (dessins au trait partiellement rehaussés d'aplats rouges et bleus) relatives à la Passion du Christ. Trois d'entre elles offrent des points de concordance tout à fait remarquables avec l'image du Linceul, notamment la représentation de traces de brûlures sous forme de petits ronds très caractéristiques disposés en équerre, observables aujourd'hui encore sur la relique de Turin. Il y a donc tout lieu de penser que l'auteur des dessins a vu le Linceul. La paléographie permet de dater avec certitude la double feuille de parchemin comprenant toutes ces illustrations (en effet, sur l'une d'elles figurent un texte écrit et des neumes ou notations musicales) comme antérieure à la seconde moitié du XIIe siècle, soit un siècle avant la fourchette 1260 – 1390 assignée au Linceul par le Carbone 14.* ■

# Examen musicologique de l'Exultet du Codex Pray

*Henri Carcelle  
confirme la datation  
du Codex Pray  
proposée par Yvonne  
Bongert : c'est  
l'analyse de la  
notation musicale qui  
lui permet de remonter  
au XIIe siècle – non  
au XIIIe comme  
l'exigerait le  
Carbone 14.*

**L**e professeur Yvonne Bongert vous a prouvé que le *Codex Pray* représente effectivement le Linceul de Turin. Elle vous a montré comment, à partir de l'écriture, on pouvait dater le codex du milieu du XIIe siècle. Or, dans ce *Codex Pray* figure également un « *Exultet* » (reproduit p. 8), ou chant religieux, utilisant une notation musicale bien spécifique.

En déterminant la période d'utilisation de cette notation, on délimite évidemment la période dans laquelle a été rédigé le *Codex Pray*, c'est-à-dire la période dans laquelle a été réalisé ce dessin du Linceul de Turin.

L'Exultet sur parchemin, qui se trouve à la 4e page du 4e feuillet du « *Codex Pray* » – manuscrit n°1 de la Bibliothèque nationale de Budapest – est un texte musical écrit en notation neumatique diastématique unicolore sur portée à quatre lignes noires, et utilisant les neumes de la première génération, soit une notation musicale utilisée à partir des années 1030 à 1050 jusqu'aux années 1200 à 1220.

Lorsque nous disons « *jusqu'aux années 1200 à 1220* », c'est pour nous offrir une marge de sécurité extrême, car la période allant de la fin du 12e siècle jusqu'à la fin du 13e siècle a été la plus riche et la plus rapide de l'évolution de la notation et ceci allié aux nombreux textes de musique qui nous sont parvenus de cette période, fait que les musicologues s'accordent pour affirmer que ces neumes de la première génération, employés dans l'Exultet du *Codex Pray*, ont cessé d'être utilisés à la fin du 12e siècle.

La notation musicale avait eu droit à beaucoup d'améliorations rapides et successives à cette époque, en particulier grâce aux travaux et à l'imagination du moine Guido d'Arezzo.

Ces *neumes* de la première génération, ce sont des signes ressem-

blant à des points, des virgules, des accents circonflexes etc. et qui furent utilisés par les moines, du 8e au 12e siècle, en guise de sténographie musicale, pour noter leurs chants.

Ces neumes furent utilisés seuls, c'est-à-dire sans ligne de portée. Ils n'indiquaient ni des sons précis ni des degrés déterminés mais des relations entre plusieurs sons successifs.

En effet, le nombre des mélodies des chants ecclésiastiques n'était pas très grand et les formules mélodiques se répétaient souvent, si bien qu'on apprenait toutes les mélodies par cœur. Les moines imaginèrent alors ce système de signes ou « *neumes* » en guise d'aide-mémoire. Cette sténographie musicale, à défaut d'être précise – mais elle n'avait pas besoin de l'être puisque c'était simplement un aide-mémoire – avait le grand avantage d'être très rapide.

Du 10e siècle au début du 11e siècle, ces tains, comme Hucbald de Saint-Amand, l'anglais Jean Cotton, ou saint Odon de Cluny déplorent le manque d'exactitude des neumes.

Très tôt on se mit à tracer une ligne à l'encre rouge représentant généralement la note F (ou Fa), et on écrivait les neumes au-dessus

ou au-dessous de cette ligne suivant que le chant allait plus haut ou plus bas.

Vers l'année 986, on ajouta une deuxième ligne à l'encre jaune ou verte et représentant la note C (ou Do). C'est ainsi que le chroniqueur du monastère de Corbie relate que cette année-là on commença, dans ce couvent, à chanter d'après des signes notés entre deux lignes (*Gerbert, De Cantu, II, 61*).

C'est alors que beaucoup de perfectionnements rapides et successifs furent apportés à la notation par le moine bénédictin italien Guido d'Arezzo (990-1050), qui enseignait le chant liturgique à l'abbaye de Pomposa (duché de Ferrar-

re), puis au monastère d'Arezzo.

En l'an 1026, Guido d'Arezzo commença par ajouter une troisième ligne à la notation, et représentant la note A (ou La).

Ensuite, il traça une quatrième ligne sous les trois autres, et représentant la note D (ou Ré).

Peu après, par souci de rapidité et de simplification dans l'écriture, il supprima les deux lignes colorées pour les remplacer par deux lignes noires. Il inscrivait la lettre C au début de la ligne supérieure qui représentait ainsi la note C (ou Do).

Chaque ligne ou chaque interligne représentait donc une note de la gamme diatonique naturelle.

Par l'utilisation de cette portée à

quatre lignes noires sur lesquelles gravitaient ces neumes de la première génération, on était alors arrivé à la notation utilisée dans le *Codex Pray* et qui fut donc inventée par Guido d'Arezzo dans les années 1030 à 1050.

Cette notation s'était répandue peu à peu partout aux environs de l'an 1100.

Mais avec le développement de la polyphonie, cette notation deviendra alors trop imprécise et, ainsi que l'ont constaté les théoriciens, disparaîtra à la fin du 12e siècle.

Par ailleurs, Guido d'Arezzo, après avoir créé cette notation, s'était rendu compte aussi que les neumes perdaient quelque utilité



## LE MOYEN AGE

## PRINCIPAUX TROUVÈRES

Parmi les représentants les plus originaux de cet art populaire, on peut citer : *Marcbrau*, *Thibaut de Champagne* (1201-1250) qui devint roi de Navarre; *Blondel de Nesle*, célèbre dès le Moyen Age par la légende qui se forma autour de son nom après qu'il eut retrouvé et libéré le roi-trouvère Richard Cœur de Lion; le ménestrel *Colin Muset*, de modeste condition, dont les œuvres reflètent une vive bonne humeur; enfin le plus connu d'entre eux, *Adam de la Halle* (1240-1287), qui fait représenter en 1285 à la cour de Naples, une sorte de pastorale intitulée *Le Jeu de Robin et de Marion*, considérée comme une préfiguration de l'opéra-comique français.

Un grand nombre d'œuvres de ces poètes-musiciens existent encore de nos jours. Si elles nous

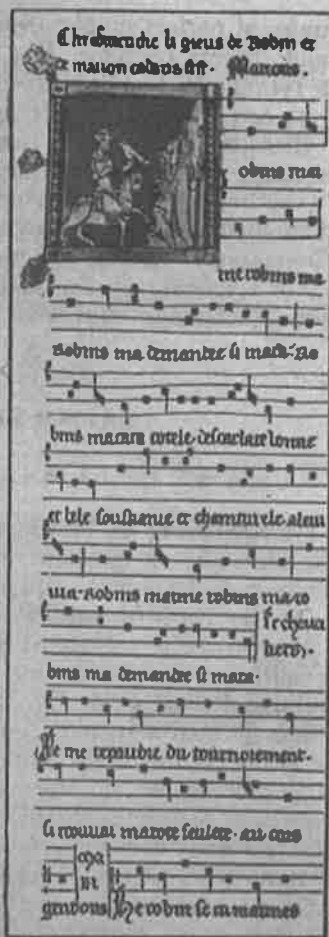


Photo Hachette.

LE JEU DE ROBIN ET MARION.  
B. N. Ms.

Notation musicale du XIII<sup>e</sup> siècle, très proche de la notation grégorienne d'aujourd'hui

par la précision apportée par les lignes, si bien qu'il avait inventé aussi une deuxième notation dans laquelle il remplaçait ce système de signes par un système de notes, plus précis et mieux adapté à cette notation de quatre lignes, système

de notes à forme carrée constituant les neumes de la deuxième génération. Cette deuxième notation fut approuvée par le pape Jean XIX et utilisée partout et définitivement au début du 13<sup>e</sup> siècle.

Il apparaît que la notation utili-

sée dans l'*Exultet* du *Codex Pray* et abandonnée, donc, à la fin du 12<sup>e</sup> siècle, était une notation hybride, une notation de transition et qui n'a donc pas duré longtemps.

Aussitôt son abandon, la notation musicale poursuit son évolution rapide de cette époque et on passe, en cette fin du 12<sup>e</sup> siècle, à la notation à neumes de la deuxième génération, c'est-à-dire à formes carrées, losangiques, rectangulaires etc. pour aboutir, avant le milieu du 13<sup>e</sup> siècle, à la notation carrée commençant à comporter quelque précision rythmique annonçant et inaugurant la notation proportionnelle<sup>1</sup>.

Citons maintenant quelques exemples de cette évolution de la notation musicale durant cette période :

1) « *Chant solennel de la Préface* », présenté dans le livre : « *Liturgia* », Abbé R. Aigrain, éditions Bloud et Gay, 3 rue Garancière, Paris, 1930, page 445 (reproduit ci-dessus p. 12). « *Notation du 12<sup>e</sup> siècle* ». Notation à neumes de la première génération sur portée à quatre lignes unicolores, soit la notation utilisée dans l'*Exultet* du *Codex Pray*.

Nous allons maintenant nous projeter un siècle plus loin, soit vers la fin du 13<sup>e</sup> siècle, puis nous remonterons ensuite dans le temps, car de cette façon ce sera encore plus clair :

2) le célèbre « *Jeu de Robin et de Marion* », d'Adam de la Halle, Paris, Bibl. Nat., env. 1283 (reproduit ci-dessus).

Nous sommes là vingt-trois ans seulement après la base de la fourchette des dates de l'expertise au Carbone 14 de 1988 du docteur Tite, et nous voyons une notation qui est bien postérieure et n'a aucun rapport avec celle du *Codex Pray*.

Remontons maintenant dans le temps :

3) une page des célèbres 442 « *Cantigas de Santa Maria* » assemblés par le roi d'Espagne Alphonse X le Sage qui en composa quelques-uns lui-même, et qui constitue le plus important recueil de musique espagnole du Moyen Age, Madrid, Bibl. Nac., milieu 13e siècle (reproduit ci-contre).

Manuscrit très connu des Espagnols et des musicologues. Nous sommes là en plein dans la base de la fourchette de l'expertise au C14 de 1988.

Voyons encore une notation qui n'a aucun rapport avec celle du *Codex Pray*.

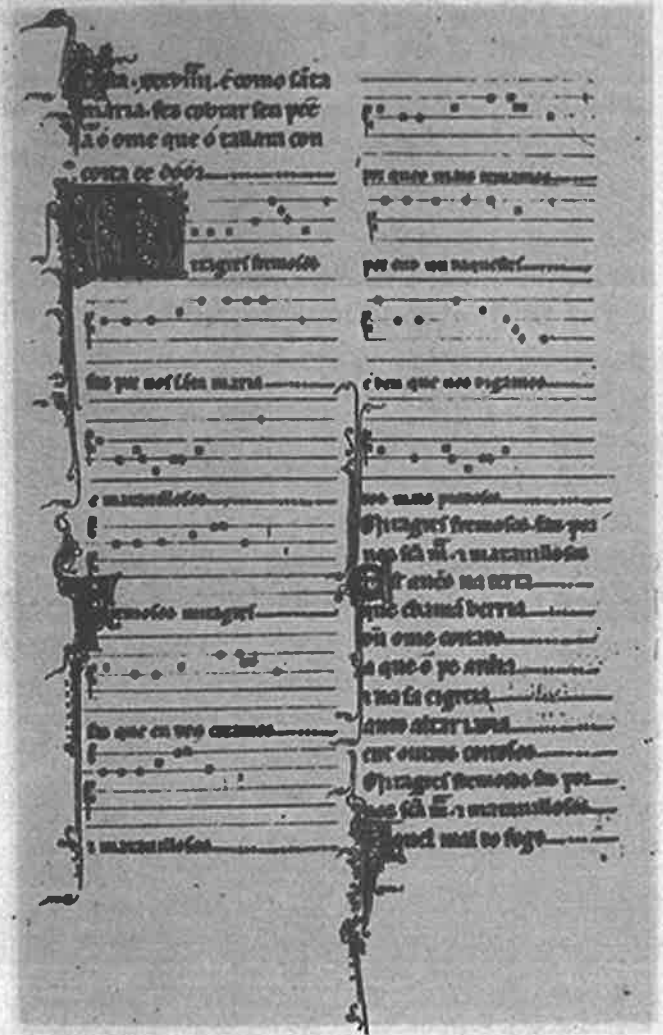
4) L' « *Evangelarium de la Sainte Chapelle* », Cod. Lat. 8892, f. 18 r, Paris Bibl. Nat., 13e siècle (p. 15).

Remontons maintenant encore dans le temps pour arriver au début du 13e siècle :

5) « *Salve virgo* » (page 16) du manuscrit Rawl Lit. D 3, Bodleian Library, Oxford, début 13e siècle.

Nous sommes là bien avant la base de la fourchette de l'expertise au C14 de Tite et nous voyons en-

## Cantigas de Santa Maria. Recueil d'hymnes à la Vierge Marie de l'époque d'Alphonse X le Sage, qui en a lui-même composé



**Cantigas de Santa Maria – Page musicale d'après Las Cantigas de Santa Maria, manuscrit du XIII<sup>e</sup> siècle (Madrid, Biblioteca Nacional).**

core une notation qui n'est pas celle du *Codex Pray*.

La notation de ce « *Salve Virgo* » succéda, vers la fin du 12e siècle, à la notation utilisée dans le *Codex Pray*.

On ne voit pas du tout par quel goût bizarre de l'anachronisme, des moines se seraient amusés à écrire l'*Exultet* du *Codex Pray* dans la notation musicale qui y est figurée, si ce texte avait été écrit dans la fourchette de dates indiquée par la pseudo-expertise au C14 de 1988, expertise qui, par ailleurs, avait violé en quinze points la forme internationale ISO 5725-81 en matière d'expertise et qui était donc juridiquement 15 fois caduque, nulle et non avenue.

*Henri Carcelle*

Pianiste-Compositeur. Musicologue.

(1) à ne pas confondre avec la notation « chromatique proportionnelle », récemment inventée, qui conserve toujours les indications de rythme apportée depuis cette notation « proportionnelle » du 13e siècle, mais qui présente en outre une proportionnalité entre les intervalles sonores de la musique et les espaces entre les notes correspondantes de la portée de cette nouvelle notation.

une page de  
1' " *Evangelarium*  
de la Sainte Chapelle "

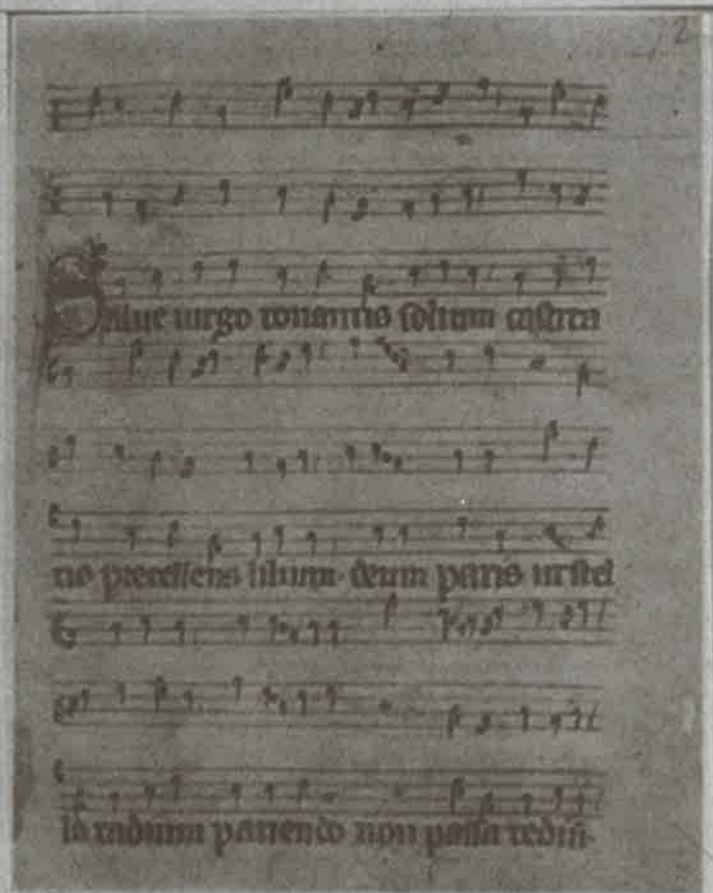
Cod.Lat. 8892, f.18 r  
13 ème siècle



## Résumé

L'Exultet sur parchemin, qui se trouve à la 4e page du 4e feuillet du Codex Pray de Budapest (voir reproduction p. 8), est un texte musical écrit en notation neumatique diastématique unicolore sur portée à quatre lignes noires, et utilisant les neumes de la première génération, soit une notation musicale inventée par le moine bénédictin italien Guido d'Arezzo (990-1050) et utilisée à partir des années 1030 à 1050 jusqu'aux années 1200 à 1220 constituant l'extrême limite de l'utilisation de cette notation, les musicologues s'accordant en effet pour affirmer que ces neumes de la première génération ont cessé d'être utilisés à la fin du 12e siècle. ■

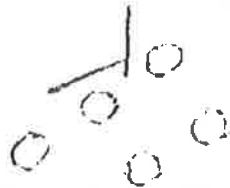
" Salve Virgo "  
du manuscrit Rawl Lit.D3,  
Bodleian Library / Oxford  
début 13 ème siècle



# *Extrait de la Lettre mensuelle du CIELT n°37*

*(janvier 1993)*

... « Le père Dubarle nous a écrit : « Il y a dans la miniature (du Codex Pray NDLR), non pas un groupe de petits ronds, mais deux. Le second, un peu moins apparent se trouve sur le plan dorsal du Linceul, à proximité du coin du pan facial. Il comporte cinq éléments disposés ainsi :



*Cela renforce l'impression qu'il y a une intention derrière cette figure.*

*En outre, à l'intérieur du "soudarion" enroulé, entre l'ange et la première femme, on peut remarquer, si l'attention est attirée, trois petits points presque effacés, à l'extrémité de droite. Il semble que l'artiste les avait d'abord dessinés là, puis les a reportés plus à droite pour faire place au soudarion d'abord oublié »...*

## *La lettre mensuelle du CIELT*

*Mois après mois la « Lettre Mensuelle du CIELT » s'attache à donner une information régulière sur les activités du Centre International d'Etudes sur le Linceul de Turin, sur les travaux scientifiques et historiques relatifs au Linceul, ainsi que sur les articles paraissant dans le monde sur ce sujet.*

*La « Lettre Mensuelle du CIELT » paraît depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1990.*

*Les « abonnements-adhésions », au tarif de 200 F. par an, partent du premier janvier de chaque année. Les personnes s'abonnant en cours d'année recevront tous les numéros parus depuis le 1<sup>er</sup> janvier.*

*Les réglemens peuvent être effectués par chèque bancaire ou postal au nom et à l'adresse suivante :*

*CIELT, 50 avenue des Ternes 75017 Paris – Tél : 45 72 53 81 — Fax : 45 72 55 90  
Bulletin de cotisation – abonnement page 55*

## *Deuxième partie*

# *Pour déchiffrer les inscriptions du Suaire*

---

—————

*Grégoire Kaplan, Marcel Alonso et André Marion sont, chacun dans sa spécialité, à la recherche des inscriptions qui se trouvent sur le Suaire. L'avenir dira la portée de leur travail. Dès maintenant on doit reconnaître la présence d'inscriptions sur la toile.*

—————

# *Le linceul de Turin en tant que support d'informations*

*Grégoire Kaplan dessine le cadre des recherches optiques et scripturaires sur le Linceul. Il est évident que jamais un faussaire n'aurait pu s'intéresser à de tels détails. C'est dans l'authenticité du détail que l'on saisit celle du Suaire.*

**L**es lignes qui vont suivre sont rédigées dans une optique exclusivement technique et scientifique. C'est, très volontairement, que toute référence religieuse en est écartée. Il est impossible de travailler sereinement sur un tel sujet dans un contexte affectif qu'il soit positif ou négatif. Que le Linceul de Turin soit ou ne soit pas celui du Christ, de toute manière, n'est pas déterminant en matière de foi. Celle-ci est une affaire de choix personnel, elle ne peut dépendre de contraintes matérielles.

Si l'on faisait dépendre les vérités de foi de l'authenticité d'une relique, on obtiendrait une double impossibilité :

— pour les croyants, ce serait renier la base de la doctrine judéo-chrétienne de l'absolue liberté laissée par Dieu à ses créatures qui deviennent responsables de leurs actes ;

— pour les incroyants, leur certitude dépendrait paradoxalement d'une seule preuve qui résiderait dans la démonstration du caractère relativement récent de quelques mètres carrés de tissu, conservés en France puis en Italie depuis le XIV<sup>e</sup> siècle.

Par contre, scientifiques, techniciens, artistes et curieux de multiples obédiences peuvent se retrouver en toute indépendance d'esprit pour étudier cet objet archéologique extraordinaire qu'est le Linceul de Turin.

Extraordinaire, parce qu'il porte une image de facture inconnue, tridimensionnelle, ayant les caractères généraux d'un négatif photographique, alors que personne ne nie que le Linceul date, au moins, du XIV<sup>e</sup> siècle\* et que les preuves de sa plus grande antiquité, actuellement réunies, convaincraient n'importe quel tribunal en matière civile ou criminelle.

Cette image est en parfait accord avec la description du supplice du Christ tel qu'il a été décrit dans les Évangiles et ce avec une exacti-

tude anatomique et archéologique hors de portée des connaissances des plus grands savants ou artistes du Moyen Âge.

Enfin, le visage révélé il y a un siècle, par la photographie de ce « négatif » est d'une très grande beauté et comporte des détails qui figurent depuis le VI<sup>e</sup> siècle sur les icônes orientales. Ces détails particuliers sont apparemment inutiles dans l'économie de ces représentations très stylisées. Ils n'ont de sens que dans la mesure où l'on admet que l'artiste reproduisait avec précision des traits caractéristiques du « négatif » sans en comprendre la signification mais par fidélité au modèle considéré comme exact et intangible.

J'espère que ce préambule donnera tout apaisement à chacun et je rappellerai en conclusion que l'étude scientifique du Suaire doit beaucoup :

— au professeur Yves Delage qui était totalement agnostique,

— à l'équipe du STURP où se trouvaient réunis des chercheurs de toutes origines, de toutes confessions et de toutes philosophies.

Pour les croyants, je dirai encore que dans la mesure où nous pensons que Dieu est vérité, il ne peut y avoir pour nous d'autre attitude que d'être encore plus exi-

geants et prudents en matière de recherche que ne le serait le matérialiste le plus strict. C'est une question d'honneur et aussi une question de respect envers ceux à qui nous faisons part de nos travaux comme envers le sujet même de nos études.

## Les informations portées par le Linceul

A) ELLES SONT DE PLUSIEURS TYPES, on peut les répartir dans les catégories ci-dessous :

### 1) LE TISSU :

Sa matière, son exécution, ses dimensions, son évolution dans le temps, les traces de traitement et d'accidents subis (pliages, brûlures, etc.), son état actuel.

2) LES MATIÈRES PRÉSENTES À SA SURFACE, poussières, pollens, traces de produits divers, etc.

### 3) L'IMAGE DU CRUCIFIÉ

4) LA PRÉSENCE ÉVENTUELLE DE SANG

5) LA PRÉSENCE D'AUTRES INFORMATIONS

C'est de ce dernier point qu'il sera question.

B) PRÉSENCE D'ÉCRITURE SUR LE SUAIRE

Lors du Symposium de Paris

(1989), j'ai eu l'occasion de faire la connaissance du révérend père Dubois. Il m'exposa qu'il discernait des lettres écrites de part et d'autre de la face. Pour lui, ces lettres formaient des bribes de mots :

NECE  
ZAPE  
PEZ

interprétables  
de la manière suivante :

IN NECEM IBIS

=

à la mort, tu iras (en latin)

NAZAPHNO

=

nazaréen (en grec)

PEZ

=

j'atteste (en grec)

Il s'agirait donc de la sentence, en latin, de Pilate avec une partie de l'identité du condamné, le tout contresigné par un huissier de langue grecque utilisant la formule juridique sacramentelle de l'époque, huissier qui aurait été commis à la mise sous scellés du Sépulcre (Matthieu 27-66).

J'avoue avoir été intéressé mais peu convaincu de la présence de ces lettres, la photocopie du Linceul présentée par le révérend Père

Dubois étant, d'ailleurs, de très mauvaise qualité.

J'y réfléchis cependant et arrivai à la conclusion suivante : un tissu est le type même d'une fabrication programmée puisque le motif de tissage est obtenu par des croisements de fils réalisés dans un ordre défini quel que soit son degré de complication.

Tout près de nous, l'invention du métier de Jacquard fut l'application parfaite de ce principe puisque le programme y était introduit à l'aide de cartons perforés.

Plus artisanalement encore et depuis toujours, les ateliers de nouages de tapis d'Orient emploient un certain nombre d'ouvrières. Celles-ci réalisent le dessin en obéissant à un guide, souvent aveugle, qui psalmodie la « *chanson du tapis* », c'est-à-dire qui récite le programme : « *deux noeuds rouges, trois noirs, un blanc, etc...* »

Je pensai donc qu'il devait être possible d'améliorer notre connaissance de l'image portée par le tissu en utilisant une technique bien connue des physiciens et des informaticiens lorsqu'il s'agit d'extraire un signal du bruit de fond. En clair, le tissu étant relativement régulier par nature, il est théoriquement possible, d'analyser une photographie par numérisation puis de soustraire informatiquement le dessin régulier du tissu pour ne conserver, par différence, que l'image du corps crucifié ainsi que celle des lettres si elles existent. Eventuellement, d'autres détails pourraient apparaître par ce moyen.

N'ayant ni les compétences ni les moyens techniques nécessaires pour entreprendre ce travail, j'ai cherché autour de moi des personnes capables de s'en charger. C'est ainsi que Marcel Alonso, ami de longue date et bien au fait des traitements informatiques d'enregistrements de données géophysiques chez Elf-Aquitaine, s'est intéressé à ce projet. Il a su faire partager cette passion à plusieurs autres spécialistes au premier rang desquels se trouve monsieur Marion de l'Institut d'Optique. A partir de clichés fournis par Vernon Miller du STURP, ils ont pu travailler, montrer que mon idée n'était apparemment pas exploitable telle quelle mais que, par contre, d'autres techniques informatiques permettaient de substantiels progrès.

### *Interprétation des informations*

Je voudrais attirer l'attention sur une particularité de l'image, observable par tout le monde à l'oeil nu. Le visage est entouré de trois bandes sombres à bords parallèles, une à droite, une à gauche et une perpendiculaire sous le visage. Ces bandes sont généralement perçues comme étant l'espace qui sépare les mèches de cheveux du visage et le menton du cou. Un examen plus attentif permet de constater que ces bandes sont beaucoup trop régulières et que l'ensemble est trop géo-

métrique. C'est sur ces bandes qu'apparaissent les inscriptions. Les bandes pourraient être interprétées comme la trace d'un enduit déposé en trois coups de pinceau sur le tissu pour le rendre apte à porter une écriture à l'encre. Il s'agirait alors d'un de ces détails qui concourent à en authentifier d'autres.

En effet une chose est de constater une inscription ou un fait, une autre chose est de prouver son authenticité et son apport historique.

Une inscription peut être contemporaine de l'image mais aussi antérieure ou postérieure. Elle peut être sincère, c'est-à-dire réalisée dans un but quelconque mais sans intention de tromper ou au contraire apocryphe. Quelle qu'elle soit, si elle est, elle devra subir l'analyse de tout l'arsenal de la critique scientifique et historique pour être située dans le temps et interprétée. C'est dans le cadre de cette phase critique que certains détails peuvent acquérir une importance de tout premier ordre.

On peut citer, en exemple, le cas maintenant bien connu des pièces de monnaie dont l'image figurerait sur les yeux du crucifié. L'une d'entre elle serait un lepton frappé lors du proconsulat de Ponce Pilate. La difficulté d'obtenir une certitude positive ou négative est due à la taille de l'objet par rapport au dessin du tissu. Les lettres de l'inscription de la pièce de monnaie aurait la même taille que les fils du tissage et il est objectivement déli-

cat de décider si tel trait est dû à un fil ou à un jambage d'une lettre majuscule. Par contre, chacun s'accorde à dire que s'il s'agit bien d'un pièce de monnaie l'inscription est fautive car elle porterait le fragment de légende suivant :

Y CAI  
alors que les pièces  
de Pilate portent :  
(TIBEP)IOY KAI(CAPO)  
=  
TIBERE CESAR  
en grec au génitif.

Ceci parut clore la question des monnaies du Linceul jusqu'au jour où un numismate découvrit dans un musée une pièce de Pilate portant l'inscription réputée fautive avec la lettre C au lieu de K. Une deuxième pièce a d'ailleurs été retrouvée depuis. Il y a donc eu deux frappes différentes et ce détail peut être considéré comme un argument sérieux d'authentification de la présence des pièces sur les yeux du crucifié.

Il reste donc maintenant à découvrir les inscriptions du tissu, leur sens et leur origine, puis à les relier au corpus des connaissances historiques, paléographiques et autres qui permettront de juger de leur authenticité. Si elles sont bien dues à l'huissier qui procéda au scellement du tombeau, cela voudrait dire que cet officier a tout d'abord scellé le suaire après avoir rendu le tissu localement apte à re-

cevoir des inscriptions à l'encre. Ceci pourrait éclairer la fameuse phrase de l'Évangile de saint Jean : (20-8) « *Alors entra à son tour l'autre disciple arrivé le premier au tombeau. Il vit et il crut* ». Cette phrase suit la description du suaire et des bandelettes dans le tombeau vide. On pourrait imaginer que saint Jean aurait compris que le corps ne pouvait pas avoir été retiré du

suaire d'une manière naturelle en raison, par exemple, du maintien des scellés sur le Linceul.

## Grégoire Kaplan

Docteur en géochimie.  
Chef de laboratoire d'analyses physiques.

\* Nul à ce jour n'a été capable de reproduire une telle image.



## Résumé

*L'étude, dans une optique exclusivement technique et scientifique, de l'image extraordinaire portée par le Linceul de Turin, et des informations que cette image peut fournir, est légitime : le croyant et l'incroyant y trouveront matière à enrichissement historique, scientifique ainsi que spirituel si leurs convictions intimes les y conduisent. Parmi ces informations figurent les traces d'écritures que plusieurs observateurs, dont le R.P. Dubois, ont cru déceler de part et d'autre du visage. Il s'agirait, entre autres, de la sentence de mort énoncée par Pilate. L'application des techniques modernes d'analyse informatique de l'image semble tout adaptée à cette recherche en raison même du caractère mécanique de la réalisation d'un tissage.* ■

*Extraordinaire image du Suaire qui apparaît en trois dimensions si on le passe au VP8 (instrument permettant de restituer le relief des planètes).*

# Approches et méthodologies de décryptage du Suaire

*Marcel Alonso nous décrit les inscriptions visibles sur le Suaire. Il propose de nouveaux programmes de recherche en tenant compte des moyens les plus modernes à notre disposition.*

**E**n dehors de l'âge du tissu, l'identité du personnage représenté sur le Linceul de Turin est une des interrogations majeures posées à la science. Il est évident que toutes traces d'écriture permettant SON IDENTIFICATION objective serait d'un intérêt considérable. A notre avis, si aucune publication sérieuse n'a été faite à ce jour sur le sujet, malgré l'abondance des citations, c'est que la démonstration de leur présence, comme de leur déchiffrement pose de sérieux problèmes. C'est pour cela, mais aussi pour une raison d'éthique analogue à celle proposée par Grégoire Kaplan, que nous essaierons d'approcher le sujet avec circonspection, et sans laisser à d'autres « *la charge de la preuve* ».

## Enquête et bibliographie

Nos premiers contacts ont été établis avec le R.P. Dubois, s.m., initiateur en quelque sorte de ce

qui va devenir une véritable équipe pluridisciplinaire de recherche. Le père Dubois « *travaillait à la photocopieuse* », c'est-à-dire avec beaucoup de génie et peu de moyens, mais il fallait souvent avoir « *les yeux de la foi* » pour le suivre.

Nous retrouvâmes l'origine de ses études, en partie dans l'excellente synthèse faite par le frère Bruno Bonnet-Eymard (le Saint Suaire, tomes 1 et 2, de 1981). Les documents publiés concernent les travaux de Piero Ugolotti et de Aldo Marastoni, professeur de Lettres anciennes à l'université de Milan. Ils attestent la présence des lettres dont Grégoire Kaplan vous parlera. Mais les clichés sont de qualité médiocre.

Claude Tresmontant, professeur honoraire de Lettres anciennes, (araméen, grec) au Collège de France et à la Sorbonne-Paris IV, pense avoir déchiffré les trois dernières lettres hébraïques signalées par A. Marastoni sur le front. Pour lui, il s'agit d'un Trigramme consonantique signifiant « *Jésus* » en araméen (IESCHOUA).

En anticipant sur les conclu-

sions, je dirais que, si de nombreuses personnalités pensent être à même de déchiffrer des lettres, hébraïques, grecques et latines, aucune n'a administré scientifiquement la preuve de leur présence à ce jour (tout au moins en public, car je sais d'expérience qu'un très grand nombre de personnes travaillent en privé sur cette image).

Pour avancer dans notre démarche, nous nous sommes tout d'abord orientés vers le STURP\*, et naturellement vers Vernon Miller, photographe officiel, patron du Brook Institute, qui réalisa début octobre 1978, à Turin, plus de trois mille clichés du Linceul. L'accueil fut chaleureux et de nombreux clichés nous furent envoyés. Malheureusement, pour un grand artiste comme Vernon Miller, un bon cliché est celui qui met en valeur le réalisme et la beauté du Visage. Il ne convient pas nécessairement pour déchiffrer des fantômes d'écritures. Ce fut un échec.

Les progrès commencèrent lorsque la documentaliste du STURP, Mrs Louise Walker, ayant mis de l'ordre dans les archives,

put sélectionner des clichés plus adaptés à nos besoins. Des films en RVB et en LUMIERE TOTALE nous parurent porteurs d'informations plus appropriées. M. André Marion, chercheur du Groupe Physique des Images, à l'Institut d'Optique de Paris, les a étudiés et a confirmé la présence de certaines lettres. Ils restent toutefois décevants sur le plan général.

Parallèlement, notre certitude de la présence de lettres sur la toile allait croissant. Nous partîmes donc à la recherche d'un cliché fameux, pris en 1931 par Enrié, réputé pour montrer nettement, non seulement les traits du Visage, mais aussi chacun des fils de la toi-

le et jusqu'aux fibrilles. C'est par l'intermédiaire du professeur Van Haelst que nous découvrîmes l'original chez un imprimeur-éditeur de Belgique : M. Jef Leysen. Nous le remercions ici officiellement d'avoir bien voulu nous confier ce superbe document.

## Observations générales

Lorsqu'il regarde le drap, l'observateur curieux est intrigué par la présence de deux bandes blanches verticales, puis par une troisième horizontale, dans la barbe, qui termine en quelque sorte

l'encadrement du visage. Elles forment un U bien visible en blanc, ou en noir, selon qu'il s'agisse des clichés positifs ou négatifs (FIG. 1).

Arrêtons-nous un instant pour préciser quelques définitions utiles pour la suite. Nous appellerons ici IMAGE la représentation bidimensionnelle d'un objet réel 2D ou 3D par n'importe quel moyen (dessin, peinture, photographie, vidéogramme, etc.). Cette image sera dite « POSITIVE » lorsqu'elle sera chromatiquement et géométriquement semblable à l'objet qu'elle représente (le blanc reste blanc, le rouge rouge, et la droite à droite). Au contraire, une image « NÉGATIVE » sera une image inversée chromati-

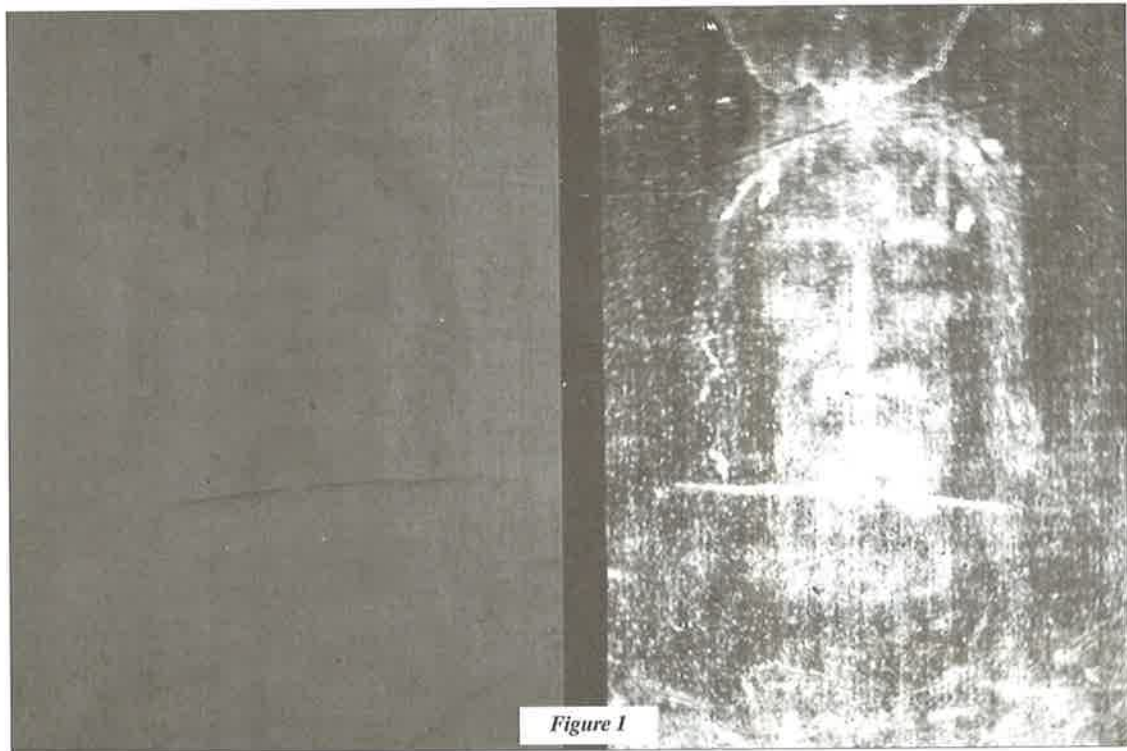


Figure 1

quement (blanc -> noir, rouge -> Cyan...) ou géométriquement (inversion en symétrie plane ou centrale), ou les deux à la fois. De plus, elle est « *négative vraie* » lorsque

l'objet représenté est lui-même réel ou positif. Vous l'avez tous appris : « *moins par plus donne moins* ».

Il faut donc être très attentif lorsqu'on regarde une image : elle

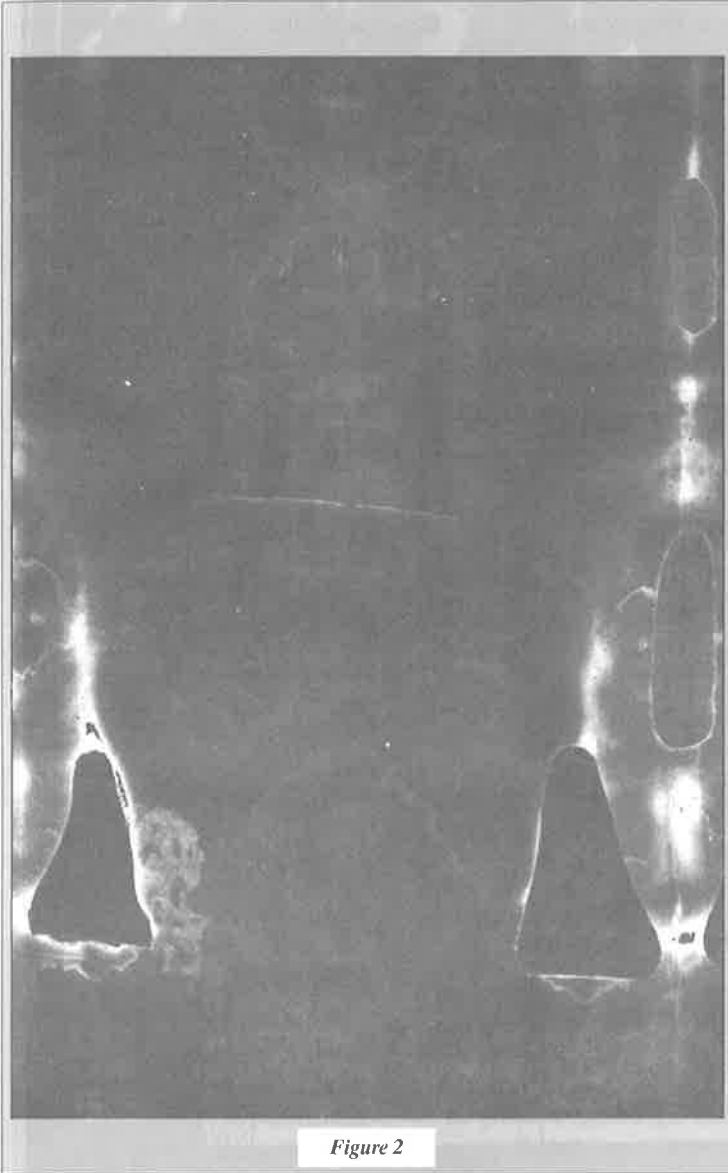


Figure 2

## Résumé

*L'étude des inscriptions pouvant figurer sur le Linceul de Turin débute par une bibliographie et une enquête auprès de membres du STURP américain. Avec les premiers documents, une méthodologie d'investigation se met en place. Des procédures et des outils informatiques de traitement des images sont testés. Des observations et des réflexions sur la nature et la topologie des images sont présentées. Des contacts sont noués avec l'Institut d'Optique de Paris et divers organismes de Recherche. Ils conduisent, malgré la mauvaise qualité des documents recueillis à ce jour, à considérer comme vraisemblable la présence de traces d'écritures sur la toile. En conséquence, un programme de recherches pour l'avenir est proposé.*

est généralement plus signifiante qu'on ne le croit ! Ainsi cette image (FIG.2, P. 25) est un NÉGATIF photographique. Elle est donc INVERSÉE par rapport à son objet. Cependant, elle a tous les attributs d'une IMAGE POSITIVE. Les surfaces claires du relief facial sont représentées par des surfaces claires sur l'image, la plaie qui est à la droite du Crucifié est bien à droite sur l'image. Cette image photographique est proprement extraordinaire puisqu'elle est en tous points conforme à celle que nous pour-

rions faire aujourd'hui si le corps du Crucifié était physiquement devant nous ! Ce prodige tient au fait que l'image du Crucifié sur le drap est elle-même un « VRAI NÉGATIF ». En effet : un négatif de vrai négatif est un VRAI POSITIF.

Mais revenons à nos moutons, c'est-à-dire à nos bandes blanches qui encadrent le visage sur le drap. Manifestement, elles sont étranges à l'économie générale du portrait. Sur la diapo d'écran (FIG.3,) nous avons accentué le contraste

par un traitement densitométrique. Quand on les observe de près, on voit qu'elles ne masquent pas les formes générales du visage : le dessin des joues, de l'arcade sourcillaire, des cheveux, de la barbe... n'est pas altéré. On voit même des gouttes de sang nettement posées dessus. Elles paraissent antérieures à la formation de l'image, ou tout au moins ne pas avoir été dessinées sur l'image. L'examen à la loupe de l'excellent négatif de Vernon Miller publié par le STURP (1978), montre que le « blanc » ne recouvre

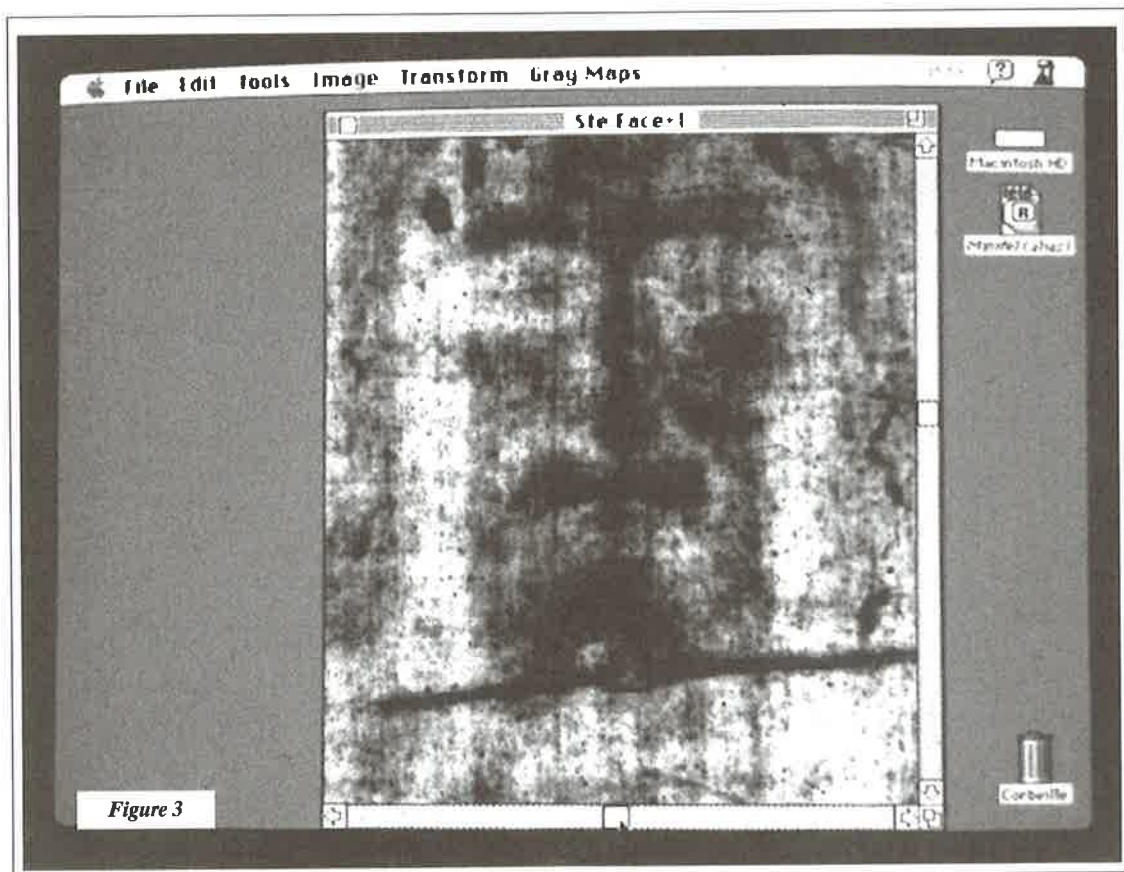




Figure 4

pas le « brunissement » des fibres, mais semble plutôt être « infiltré » entre les chevrons, donnant ainsi à l'image cette apparence de blancheur. Dès lors, il est tentant de penser qu'un « APPRET », c'est-à-dire une sorte de peinture, a été

passée sur le tissu, non pas au-dessus l'image, mais derrière <sup>1</sup>. Pourquoi ?

La première réponse qui vient à l'esprit est qu'elles pouvaient être destinées à EFFACER ou à PER-

METTRE des écritures <sup>2</sup>. Effectivement, les seuls endroits où les traces d'écritures sont les plus probantes sont justement ces bandes blanches !... On les y décèle difficilement car elles apparaissent en blanc sur fond blanc, et à l'envers. Sur le négatif, on les verra en noir et à l'endroit, et c'est pourquoi l'œil les y reconnaîtra bien mieux que sur le positif, c'est-à-dire le drap (FIG.4).

Certains historiens pensent que Jésus, à la sortie du tribunal de Pilate, devait porter autour du cou une planchette sur laquelle était écrite sa condamnation (le « *titulus damnationis* ») ou plus simplement son nom. De telles planchettes, à cette époque, étaient blanchies à l'aide d'une peinture à base de gypse (sulfate de calcium ou plâtre) sur laquelle le scribe écrivait en lettres noires ou rouges. On peut penser que les bandes encadrant le visage sur le Linceul et qui paraissent blanches aujourd'hui ont pu remplir un rôle analogue.

Elles auraient donc été appliquées sur le tissu recouvrant le visage afin de constituer une sorte de SCELLÉ. Si on les voit donc de l'autre côté du tissu, c'est que le produit support et les écritures ont diffusé à travers les mailles de l'étoffe, vraisemblablement par mouillage et imbibition capillaire des fibres, et ce, semble-t-il, avant que l'image ne se forme.

Mais alors, ces bandes et les écritures qu'elles supportent devraient être bien plus visibles sur l'envers du tissu, à l'intérieur de la

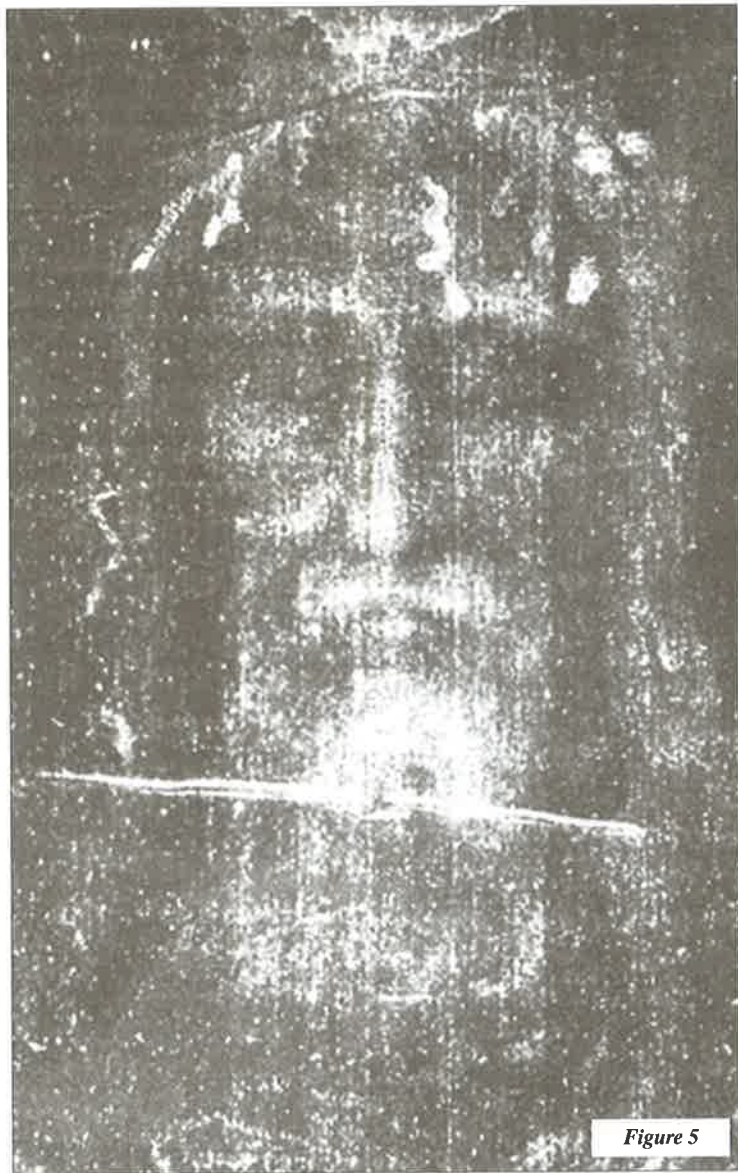


Figure 5

doublure qu'ont appliquée les religieuses clarisses pour consolider le Linceul après l'incendie de Chambéry ! Nous avons posé la question aux membres du STURP (comme M. Adler) qui ont examiné la toile

(y compris l'intérieur). Leur réponse a été négative. L'intérieur de la toile côté doublure est vierge de toute image ou inscription.

On peut observer que le bord gauche de la bande de droite (FIG.5)

est parfaitement linéaire. C'est une marque de pliure du drap qui s'étend bien au-delà du visage dans les deux sens. On comprend mieux sa présence là, quand on sait que pendant très longtemps le drap a été plié de façon à permettre l'ostension du visage seulement, et que l'apprêt pouvait présenter quelque rigidité à cet endroit.

A partir de ces observations générales, on peut formuler diverses hypothèses chronologiques :

- on peut imaginer que, dès le début, les écritures ont été effacées des deux côtés, à cause de leur caractère infamant (« *in nece* », à mort !),

- Grégoire Kaplan pense, lui, à la légende d'Agban : l'image inutilisable dans le contexte juif, en raison du caractère d'impureté de tout ce qui a touché un cadavre, a été envoyée comme « cadeau » à un roi étranger. Il eût été inconvenant qu'elle fût porteuse d'inscriptions infamantes !

- de même, on peut imaginer également que, pour permettre à l'étoffe d'échapper à la terrible répression qui s'abattit sur eux, dès l'an 36, les premiers chrétiens effacèrent minutieusement les inscriptions qui auraient permis justement l'identification de la toile.

Le point commun de toutes ces hypothèses est d'expliquer l'absence de témoignages portant sur ces écritures. Leur corollaire est qu'il y a bien là une question posée aux hommes d'aujourd'hui.

Il y a une autre raison pour laquelle ces fantômes d'écritures ont

pu passer inaperçus : c'est que tous (latins, grecs ou araméens) apparaissent à l'envers sur le drap. C'est-à-dire qu'ils sont inversés. Pour les « lire », c'est-à-dire pour que l'œil reconnaisse des formes familières (rappelons ici que le couple « CERVEAU-OEIL » humains fonctionne comme un formidable logiciel de reconnaissance de formes, avec apprentissage), il faut les lire dans une glace, ou bien sur un cliché NÉGATIF.

Terminons ici en notant que souvent, les fantômes d'écritures

que nous voyons sont « RAISONNABLES » en quelque sorte : c'est-à-dire qu'ils sont apparemment « COHÉRENTS ». Quand on remarque une lettre grecque, toutes ses voisines ont l'allure de lettres grecques, idem pour les latines ou les hébraïques !... Ça peut être la preuve qu'il y a un message écrit, lorsque l'information est objective. Malheureusement, c'est aussi souvent la preuve que le logiciel d'apprentissage du couple « cerveau-œil » s'emballe et qu'il faut le contrôler scrupuleusement. C'est-

à-dire, qu'*in fine*, nous avons bien l'intention de soumettre les écritures identifiées à des logiciels de reconnaissance automatique de formes, de façon à être sûrs d'échapper aux mirages !

### *Topologie des images*

Sur la bande noire de droite d'un négatif photographique (comme la FIG.4), les lettres signalées par MM. Ugolotti et Marastoni

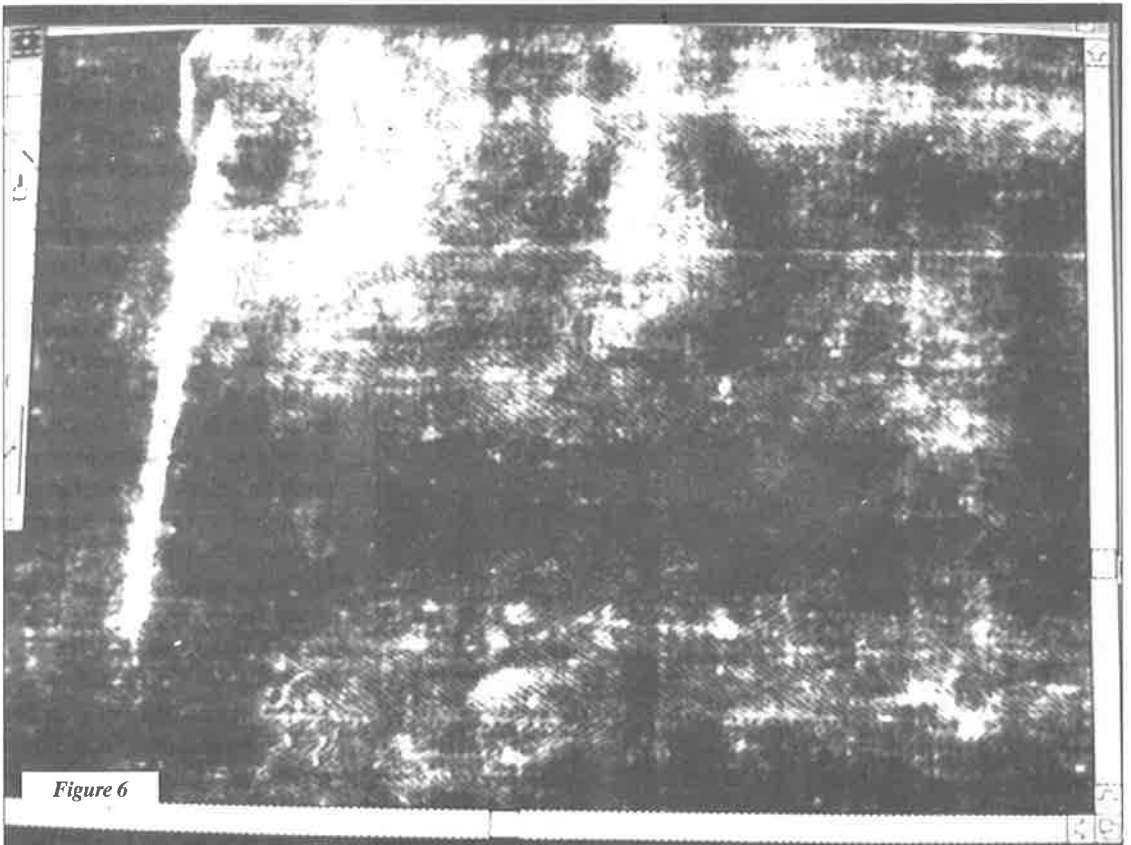


Figure 6

sont lues à l'envers et apparaissent en noir. Elles sont même d'un noir très marqué, et par endroit paraissent avoir été peintes sur les chevrons (FIG. 6, P. 30).

C'est bien sûr une apparence due au traitement puisque le positif (qui est l'apparence réelle de ces lettres sur le drap) montre qu'au

contraire les fibres sont décolorées.

Rappelons que le drap a une couleur uniformément jaune paille et que c'est sur les bandes claires que l'écriture dont on parle apparaîtrait en blanc (FIG. 7).

Le père Dubois a suggéré que l'autorité romaine pouvait bien avoir utilisé une encre de couleur

rouge qui se serait ensuite décolorée. Les pigments organiques se sont-ils alors décomposés et transformés en molécules organiques luminescentes blanches sous la lumière, ou bien ont-ils simplement protégé les fibres des salissures (comme le ferait un vernis) ?

Il y a là une question à résoudre lors d'une prochaine ostention de la relique.

Poursuivons notre démonstration. Sur le positif, les lettres apparaissent bien, comme sur le drap : à l'envers. Cela se vérifie avec les N et surtout sur les lettres grecques de gauche (que nous examinerons tout à l'heure plus en détail).

Nous avons maintenant en main, si je puis dire, tous les éléments pour comprendre l'enchaînement topologique des images.

*Imaginons la séquence d'opérations suivantes : (FIG. 8, P. 31)*

A - le corps est dans une niche, le côté droit contre la roche. Les huisseries, comme le signalait Grégoire Kaplan, n'ont accès que par la gauche, et ils écrivent de gauche à droite (tout au moins pour ceux grecs ou latins). La toile fait office de buvard et l'écriture apparaît à l'envers à l'intérieur du Linceul, là où l'image va se former par la suite.

B - l'image apparue sur le drap a, nous l'avons vu, tous les caractères d'un NÉGATIF VRAI :

chromie et topologie sont inversées :

- le blanc apparaît noir et toute surface proéminente éclairée apparaît sombre.

- la plaie qui est à droite du ca-

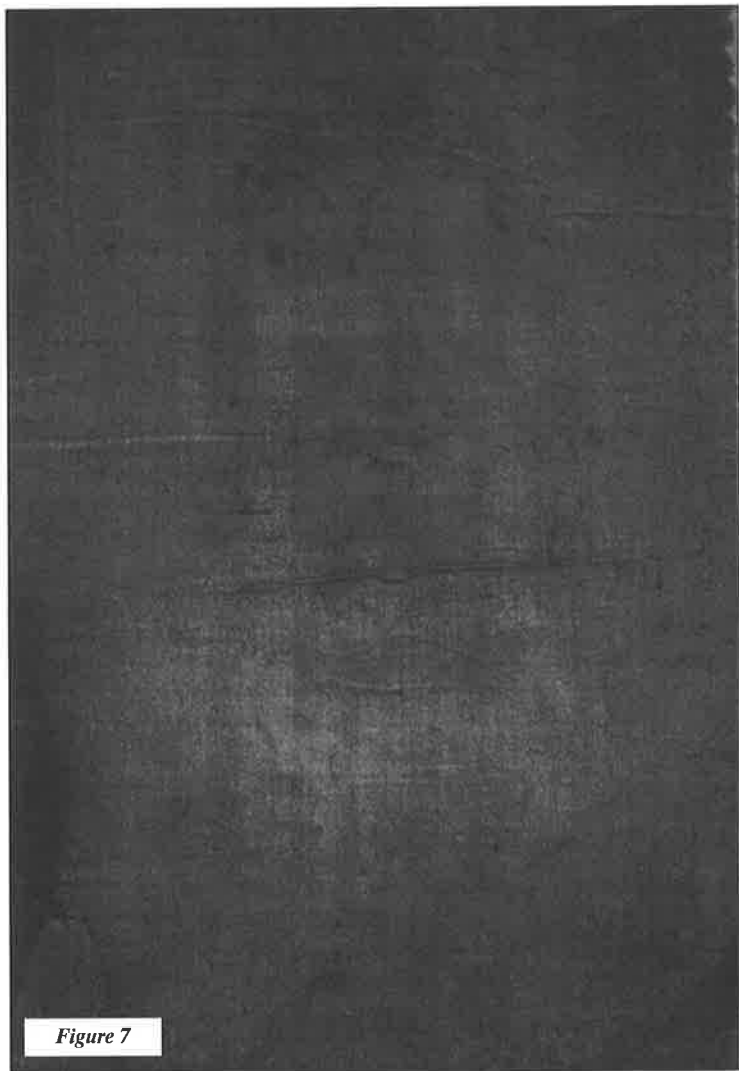


Figure 7

Figure 8

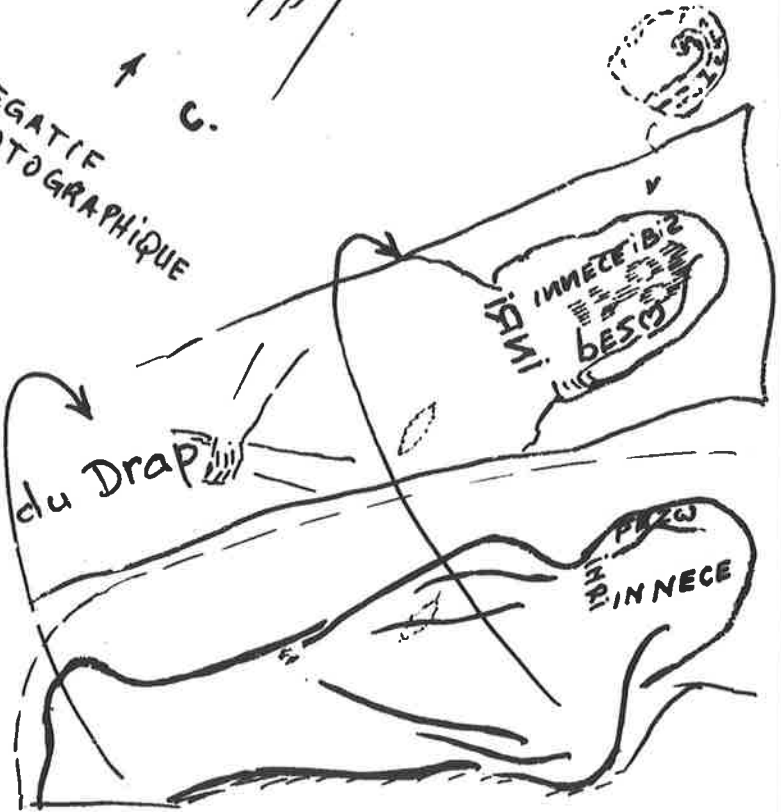


POSITIF  
PHOTOGRAPHIQUE



↑  
NEGATIF  
PHOTOGRAPHIQUE

b.  
ouverture du Drap



TOMBEAU

a.

davre apparaît sur sa gauche.

Par ailleurs, on constate que c'est une projection plane :

– toute longueur  $l$  de l'objet s'est projetée selon une longueur  $l \times \cos \alpha$ .

C'est une projection orthogonale sur le Linceul plan faisant un angle  $\alpha$  avec le plan tangent à l'objet).

C - la photographie du drap va tout d'abord donner un développement NÉGATIF. Ce négatif, qui est une image inversée, mais ici deux fois, montrera donc les caractéristiques d'une image positive, non seulement pour les ombres mais aussi pour le sens de lecture des lettres. Et c'est sur cette image toute récente que les observateurs ont signalé des écritures.

D - le tirage du négatif va, lui, donner le POSITIF photo qui sera en tous points identique à l'image que l'on observe sur le drap. Voir FIGURE 4 ET 7.

## Les inscriptions

BANDE DE DROITE : nous sommes tentés d'y voir de grosses

lettres latines blanches, avec au début deux N, puis deux lettres très visibles : C E. Sur le négatif, elles se voient bien mieux. On peut tenter de les isoler, mais cela n'est pas encore tout à fait probant ici (FIG.9). L'Institut d'Optique vous en montrera une version un peu améliorée.

Selon Ugolotti, qui devait posséder un document de meilleure qualité, on y voit : « *tracés d'une manière admirablement nette en caractères onciaux italiques du 1er siècle les mots « IN NECE » »* (à mort !). C'est la version populaire de la sentence romaine de condamnation à mort : « *IN NECEM IBIS* » (« *A la mort Tu iras* » ), car le M final était déjà souvent omis dans la langue vulgaire (selon le frère Bruno Bonnet-Eymard).

BANDE DE GAUCHE : on y voit une suite périodique de traces noires, de même hauteur, ressemblant à de l'écriture « bâton », et dont le caractère grec apparaît mieux dans une glace, car l'écriture est alors à l'endroit. Sur un négatif, elles apparaissent en blanc.

Ces caractères dont les formes se conjuguent curieusement avec les chevrons se terminent par quatre lettres plus nettes qui pourraient bien être le verbe grec « *REZO* » (j'atteste) signalé par le père Dubois.

Il pense en outre avoir identifié juste dessous le terme « *ZAPE* » (partie de Nazaret en grec), ou « *ZAPH* » (partie de Nazarenos).

La qualité de nos documents ne nous a pas permis pour le moment d'attester ces écritures. Les trois lettres E Z O n'ont rien de certain à notre avis. Elles pourraient bien être un artefact dû aux chevrons.

Le Père Dubois, lui, y croit, et pense que l'huissier grec a utilisé de ce côté une encre noire qui a diffusé en profondeur dans le tissu où elle a imprégné irrégulièrement la « pâte » blanche des bandes latérales, et où elle a été préservée providentiellement de l'effacement total.

Nous essaierons de faire une inversion topologique d'un positif pour essayer d'améliorer la lecture de cette bande.



Figure 9

*LE BAS DU VISAGE* : la troisième bande, au milieu de la barbe, montre aussi des fantômes de lettres, interprétables de diverses manières selon le mode de reconnaissance de formes que notre œil utilise. Nous sommes tentés d'y voir quatre lettres avec au centre N-R. L'espace entre deux lettres donnant l'apparence d'un H. Le père Dubois, à la suite de Ugolotti, y voit plutôt deux N accolés, genre d'acronyme rappelant la sentence de mort. Nous pensons qu'il s'agirait là plutôt des initiales romaines de « l'inscription en trois langues que Pilate fit apposer sur la croix et qui avait tant scandalisé les grands prêtres. »

I N - R I

« Jésus Nazarenus - Rex Judaeorum »

Les diapositives originales, très esthétiques, que Vernon Miller a communiquées laissent bien entendre entrevoir ces trois séries de lettres présentées, mais elles sont trop floues pour laisser entrevoir un message quelconque.

### Programme de recherches futures

Il y a, dans la salle, deux élèves de l'Institut d'Optique de Paris qui ont choisi le Linceul de Turin comme sujet d'étude pour leur mémoire de spécialité en traitements d'Images. Nous pouvons les applaudir en leur souhaitant un bon

succès. Comme nous l'avons vu le sujet n'est pas facile, mais fort heureusement le champs des RECHERCHES est immense et nous pouvons d'ores et déjà en esquisser quelques-unes.

#### 1- RECHERCHE DE BONS CLICHÉS

Les documents que nous avons examinés ne nous ont permis de retrouver pratiquement que les fantômes de lettres déjà vues. Malgré des techniques modernes de numérisation et de traitement des images (inaccessibles il y a dix ans), ils n'ont apporté qu'un mieux bien léger dans l'identification objective des textes.

A titre d'exemple, nous avons numérisé une diapositive couleur communiquée par Vernon Miller, en un énorme fichier de 80 Mo. Les traitements sophistiqués (dilatations iso et anisotropes, inversion, analyses densitométriques, filtres, « fausses couleurs », etc.) n'ont apporté aucun progrès significatif à ce jour ! Cela a fait sourire André Marion qui pense obtenir de meilleurs résultats avec plus de sobriété !...

Si quelqu'un pense avoir de bons clichés susceptibles de fournir de meilleurs résultats, il sera le bienvenu. Peut-être existe-t-il des macrophotos ? Celles-ci seraient particulièrement adaptées à l'étude des pièces de monnaie dont on vous parlera.

De façon générale nous recherchons pour le visage :

- EN MODE PANCHROMATIQUE (lumière totale) la plus grande résolution possible, en vue de traitements de types géométriques ou analytiques (genre Transformées de Fourier).

- EN MODE MULTISPECTRAL (couleurs, plus UV et Infrarouge), à résolution plus faible, des documents permettant des traitements de type superposition, mixages, fausses couleurs, etc.

- POUR LE LINCÉUL COMPLET, un jeu de photos couleurs numérisables pour des études tridimensionnelles et de restitution de la Source (marotte de Bazelaire !).

En attendant ce matériel, nous allons travailler sur le négatif d'Enrié qui est un document « Haute Résolution », et reprendre contact avec l'équipe du STURP qui logiquement devrait avoir le matériel souhaité.

#### 2- QUELS OUTILS UTILISER ?

Le laboratoire de traitement d'images de l'École des Télécommunications de Paris, dirigé par le professeur Henri Maître, a publié en 1988 des résultats intéressants sur la filtration des effets de textures dans les œuvres d'arts (M. Heitz. Signal Processing. Oct. 1988).

L'algorithme utilisé fut la « TRANSFORMÉE DE FOURRIER » bien connue.

Pour l'étude du Linceul, un problème analogue se pose, quoique plus difficile, car nous avons vérifié que l'essentiel de l'information était porté par les chevrons. L'utilisation d'un filtre de Fourier laisse une image bien pauvre et inutilisable !...

Il existe de même des modèles dits « *auto-régressifs* » (bimensionnels) dont la pièce maîtresse est un logiciel d'apprentissage permettant de « *paramétrer* » l'effet de trame, en l'étudiant dans un coin du tissu.

L'Institut d'Optique travaille actuellement sur des thèmes analogues, et l'on peut penser que nous pourrions bénéficier bientôt de retombées scientifiques, sous formes d'outils et de méthodes !...

Mais, incontestablement, la meilleure méthode (tout au moins théoriquement) consisterait à photographier l'envers du drap, et à soustraire informatiquement les deux images. En effet, l'image du visage pourrait s'en trouver « *purifiée* » des effets de trame réels, les mêmes que ceux que l'on voit sur les clichés.

En ce qui concerne les écritures, deux cas pourront se présenter :

- soit elles ont été effacées, ce qui est fort probable, car aucun document ne les mentionne (surtout les copies faites avant que la toile ne soit doublée). Dans ce cas, il faudrait bien s'orienter vers d'autres méthodes comme la microscopie, la microchimie, la fluorescence UV, etc...

- soit elles sont encore directement décelables, auquel cas la mé-

thode méritera d'être perfectionnée (une variante consisterait à combiner transparence et réflexion).

La densitométrie et l'étude dite en « fausses couleurs », chères aux techniciens des programmes SPOT (analyseurs de photos satellites), ne sont pas non plus à négliger mais, à notre avis, elles demeurent subordonnées à la qualité des clichés disponibles (voir ci-dessus).

Les Rayons X dits « *mous* » seraient utiles surtout pour l'étude de l'apprêt : son étendue, sa constitution, etc., la fluorescence U.V. pour l'étude des pigments de l'encre.

Enfin, demeure la grande question du mode de formation de l'image : elle a toutes les qualités d'une photo obtenue par projection plane, ce qui signifie par surcroît que le Linceul était un plan au moment de la formation de l'image, et donc forcément en apesanteur dans ce plan. La position verticale est une des solutions du problème. Elle peut expliquer l'apparence des plaies du dos qui a surpris les médécins car elles ne sont pas écrasées ! Ce problème doit être investigué sans tarder afin que notre plan soit prêt lors de la prise de nouveaux clichés.

## Conclusions

Nous pensons que la démonstration de l'existence d'écritures sur le Linceul est suffisamment probante pour qu'une recherche

cohérente soit programmée et menée à bien. Cette recherche devra viser à déchiffrer les lettres, à les dater, et reconstituer les messages qu'elles sous-tendent. Elle devra se donner deux objectifs :

- *UN OBJECTIF À COURT TERME* : essayer les diverses techniques suggérées par les hommes de l'art, experts en traitements d'images, soumettre les résultats aux historiens et experts en langues anciennes, faire appel à toutes les bonnes volontés d'où qu'elles viennent de façon à tester leurs suggestions ou hypothèses et ainsi faire progresser la vérité.

- *UN OBJECTIF À PLUS LONG TERME* : préparer un plan rationnel et complet d'expériences à réaliser lorsque l'autorité responsable de la relique en autorisera l'ostension. ■

Marcel Alonso

Licencié ès sciences.  
Ingénieur ENSPM  
Expert en gisements pétroliers.

\* STURP (Shroud of Turin Research Project).

1 Rappelons ici que les chimistes du STURP n'ont décelé aucune trace de peinture sur la face interne du Linceul.

2 Nous nous posons inévitablement cette même question lorsque nous voyons une bande blanche sur le mur d'un immeuble, avant de découvrir qu'il a été « taggé » !

# *Reconnaissance d'écriture sur le linceul de Turin par traitement numérique d'images*

*André Marion  
décrit les équipements  
qui permettent  
un traitement  
numérique de l'image  
du Suaire  
et des inscriptions.*

## *L'Etude*

C'est en mai 94 que l'Institut d'optique fut contacté par le CIELT (Centre International d'Etudes sur le Linceul de Turin) en vue d'étudier la possibilité de numériser et de traiter des photographies du Linceul.

Le problème posé était de déchiffrer des *fantômes d'écritures* très visibles dans une bande en forme de U située autour du visage ; des lettres d'apparence latine, grecque et hébraïque avaient déjà été soupçonnées dès 1980 dans ces zones par divers auteurs.

En juin, nous recevons un certain nombre de documents :

- plusieurs négatifs photographiques au format 6 X 6 cm datant de 1978 et dus aux scientifiques améri-

cains du STURP (Shroud of Turin Research Program) ; ces négatifs se différencient par les longueurs d'onde de la lumière d'éclairage (lumière blanche, rouge, verte, bleue et ultra-violette).

- deux tirages papier, un positif et un négatif, effectués par le photographe Vernon Miller.

En juin et juillet, nous effectuons des numérisations systématiques de ces documents puis des premiers essais de traitements.

De septembre à novembre, compte tenu des premiers résultats, une méthodologie est mise au point pour le traitement des négatifs et des tentatives sont également entreprises en ce qui concerne les photos papier.

Nous n'évoquons dans ce rapport que les travaux effectués à partir des négatifs.

## *Les équipements mis en œuvre*

Les équipements de l'Institut d'optique pour la numérisation des images comprennent en particulier les instruments répertoriés dans le tableau I.

Pour les traitements informatiques nous disposons des matériels et logiciels indiqués dans le tableau II.

TYPE DE DOCUMENT	MATERIELS	LOGICIELS
- négatifs, diapos, transparents	- MICRODENSITOMETRE ( Perkin-Elmer)	- Perkin-Elmer - laboratoire
- tirages papier	- SCANNER A PLAT (Hewlett-Packard)	- HP Deskscan
- tous	- CAMERA CCD (Sony)	- Optimas - Visilog

*Equipement de numération d'images (Tableau 1)*

MATERIELS	LOGICIELS	
	professionnels	grand public
IBM 9375	- HLIPS (IBM) - laboratoire	
PC 486	- OPTIMAS - VISILOG - laboratoire	- PHOTOSHOP - PHOTOSTYLER - PAINTSHOP PRO

*Equipement de traitement d'images (Tableau 2)*

LA FIGURE 1 représente les interconnexions entre ces équipements ; on peut y distinguer trois fonctions essentielles :

- 1- l'acquisition des images numériques
- 2- la mémorisation et le traitement
- 3- la visualisation des résultats

## La numérisation des clichés

On appelle numérisation la transformation d'une image analogique (par exemple une photographie) en une image numérique, c'est-à-dire un tableau de nombres susceptible d'être mémorisé et traité par l'ordinateur.

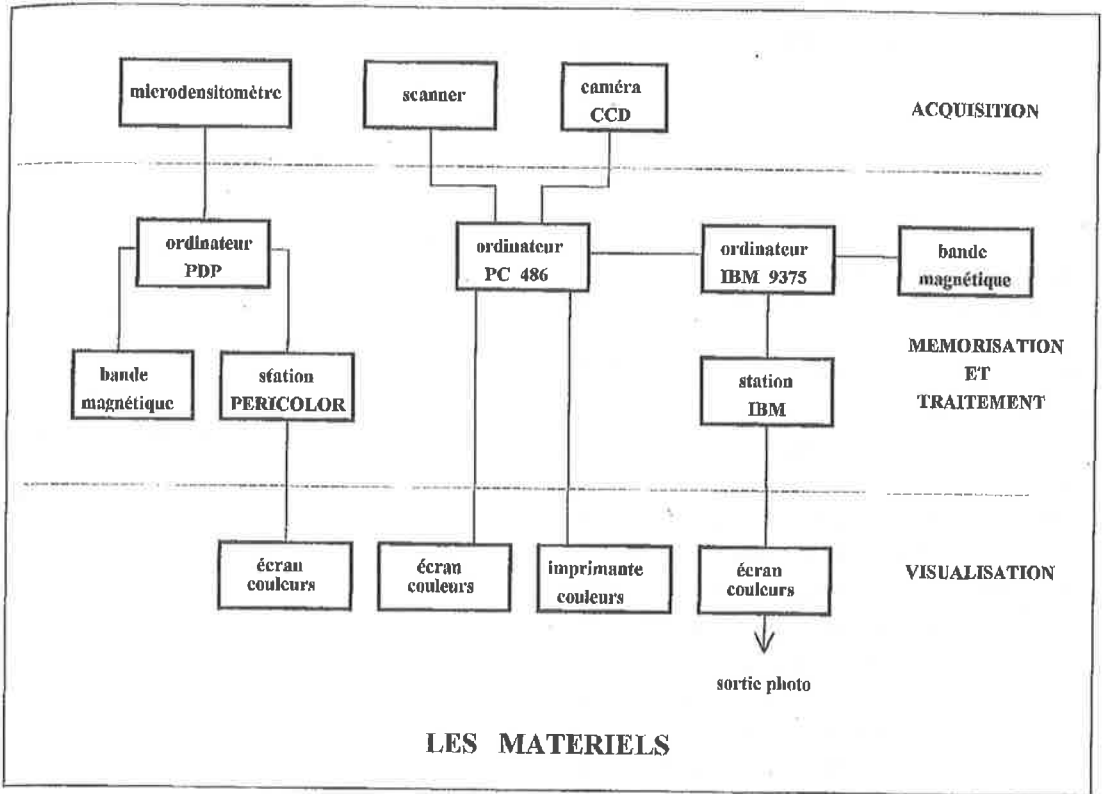


Fig.1 Les équipements de numérisation et de traitement d'images.

Pour cela l'image analogique doit d'abord être saisie par un dispositif qui la transforme en une suite de signaux électriques ; c'est le cas par exemple d'une caméra vidéo. Quel que soit le type d'appareil, cette opération implique un balayage de l'image par un « spot » que l'on déplace ligne après ligne ; la brillance variable de ce spot est traduite en signaux électriques par un capteur qui est un photodétecteur (par exemple un capteur CCD).

Puis ces signaux sont échantillonnés et quantifiés, généralement à l'aide d'un convertisseur analogique-numérique situé sur une carte d'acquisition à l'intérieur d'un ordinateur (PC). LES FIGURES 2 ET 3 schématisent ces opérations.

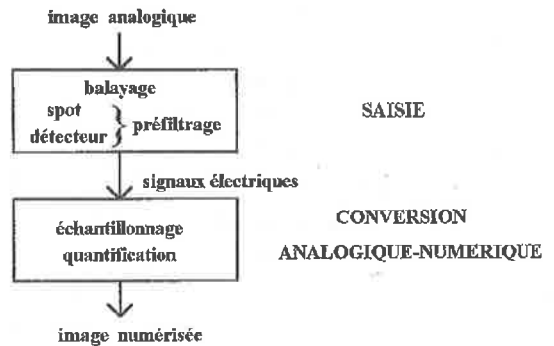


Fig.2 Principe d'un numériseur d'images

# Résumé

*Cet exposé décrit les travaux effectués à l'Institut d'optique dans le but de déchiffrer à l'aide du traitement numérique des images des fantômes d'écritures apparaissant sur des photographies du Linceul.*

*Les traces de lettres sont situées autour de l'empreinte du visage. Deux zones ont été numérisées à partir de plusieurs négatifs obtenus dans des bandes de longueurs d'onde différentes ; les numérisations ont été faites sur un appareil densitométrique de haute précision, puis les informations combinées entre elles et traitées par ordinateur en vue d'améliorer la visibilité des inscriptions, en particulier l'analyse en composantes principales.*

*Nous avons pu faire ressortir nettement six lettres situées sur le côté gauche du visage et qui pourraient former les mots latins IN NECE (« à mort ! » ) ainsi que les deux lettres N et R situées sous le visage, lettres qu'il est tentant d'interpréter comme faisant partie des initiales I.N.R.I. (« Jesus Nazareus Rex Judaeorum » ).*

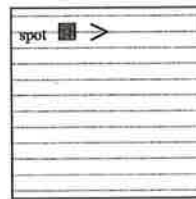
*Ces résultats demandent naturellement à être confirmés par d'autres méthodes d'investigation.*

Naturellement, si l'image à numériser est constituée de plusieurs composantes (comme une image en couleurs, c'est-à-dire trichrome, ou encore une image multispectrale de télédétection), les systèmes de numérisation et aussi de visualisation doivent prendre en compte l'ensemble de ces composantes ; c'est ainsi qu'une caméra couleurs analyse les trois composantes simultanément tandis qu'un microdensitomètre nécessite trois passages successifs.

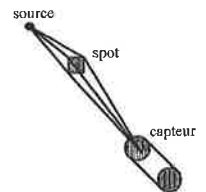
La numérisation d'une image ne peut se faire sans que des défauts ne s'introduisent et ne dégradent la qualité de l'image :

- perte des détails de dimension plus petite que celle du spot de balayage (effet appelé « préfiltrage » sur les FIGURES 2 ET 3)

① SAISIE

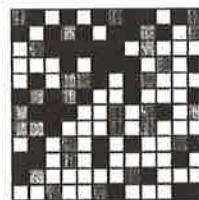


BALAYAGE + PREFILTRAGE



PHOTODETECTION

② CONVERSION ANALOGIQUE-NUMERIQUE



ECHANTILLONNAGE

1	2	0	3	0	2	1	3	0	2	1	
3	0	2	1	3	0	2	3	1	2	0	1
0	1	2	3	2	2	3	0	1	0	0	0
0	0	0	2	0	3	2	2	0	1	0	2
0	2	0	1	1	2	0	3	1	0	0	0
2	1	2	1	3	0	0	2	0	0	0	3
1	3	3	0	0	1	0	1	2	0	1	
1	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	
0	2	0	1	0	3	0	2	0	0	1	2
2	3	0	1	0	3	0	0	0	0	0	2
2	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0
0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	2	2

QUANTIFICATION

Fig 3 Numérisateur d'images

- défauts et bruits apportés par le photodétecteur
- erreurs de sous-échantillonnage plus ou moins visibles
- erreurs d'arrondi dues à la quantification
- effets possibles de proximité (cas par exemple d'une petite zone sombre entourée de régions très claires)
- erreurs de superposition dans l'analyse d'images à plusieurs composantes.

Pour la numérisation des négatifs du Linceul nous avons choisi le microdensitomètre, appareil de haute qualité à la fois sur le plan photométrique et sur le plan géométrique ; ses avantages sont rappelés dans le *TABLEAU III*.

Les dimensions de la région à scanner étant approximativement 25 x 25 mm et les détails inférieurs à 50 microns n'étant pas porteurs d'information (points isolés, « bruit », effets de la trame du tissu), nous avons retenu les paramètres de numérisation suivants :

- dimension du spot d'analyse : carré de côté 50 microns
- pas d'échantillonnage : 50 microns
- nombre de points d'image (« pixels ») : 512 X 512, ce qui correspond à une zone balayée de 25,5 X 25,5 mm
- mode d'analyse : linéaire pour tous les clichés (N&B, R, V, B, UV)
- le cliché N&B semblant le plus riche en informations, nous l'avons également numérisé dans d'autres modes : linéaire étendu en contraste et luminosité, logarithmique normal et logarithmique étendu.

L'intérêt essentiel de ces multiples numérisations est de « traquer » au mieux l'information dans les plages de niveaux de gris correspondant aux écritures recherchées.

La numérisation en UV étant peu significative, elle n'a pas été exploitée.

- Précision et reproductibilité de positionnement du "spot"  
⇒ superposition des photos au pixel près
- Choix de la forme du pixel, de taille parfaitement définie ( 5 à 150 microns)
- Choix du pas d'analyse (1 micron minimum)
- Excellente qualité photométrique :
  - gamme 0 à 4D
  - précision de mesure meilleure que 1%
  - 12 bits (4096 niveaux) réels de quantification
  - choix du mode (linéaire ou logarithmique)
  - réglage de la sensibilité (contraste et luminosité)
- Pas d'effets de proximité

*Avantages du microdensitomètre (Tableau III)*

## Les traitements informatiques

Ces traitements reposent sur trois idées simples mises en œuvre successivement :

- 1- concentrer au mieux l'information utile issue des numérisations précédentes
- 2- filtrer les informations inutiles ou gênantes qui constituent un « bruit »
- 3- améliorer la netteté des écritures et les visualiser en N&B et en « fausses couleurs ».

### 1) CONCENTRATION DE L'INFORMATION

Elle est basée sur l'analyse en composantes principales (A.C.P.), technique très utilisée en télédétection pour le traitement des images de satellites prises dans différentes longueurs d'onde (images « multispectrales »).

Ce traitement permet :

- 1- de décorréler les différentes bandes
- 2- de comprimer l'information en diminuant le nombre d'images utiles
- 3- de séparer ces images utiles du « bruit »

Ici ce sont les différents clichés ainsi que les différents modes de numérisation du cliché N&B qui jouent le rôle des bandes spectrales. Les traitements sont schématisés sur la figure 4.

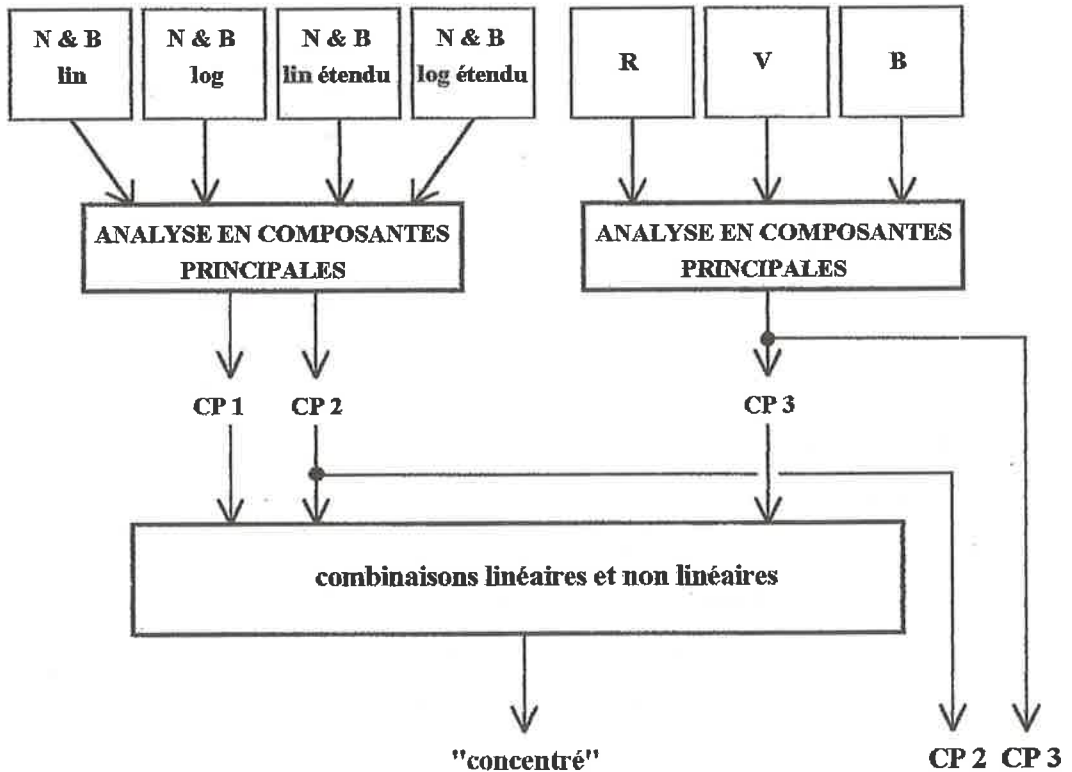


Fig. 4 Concentration de l'information

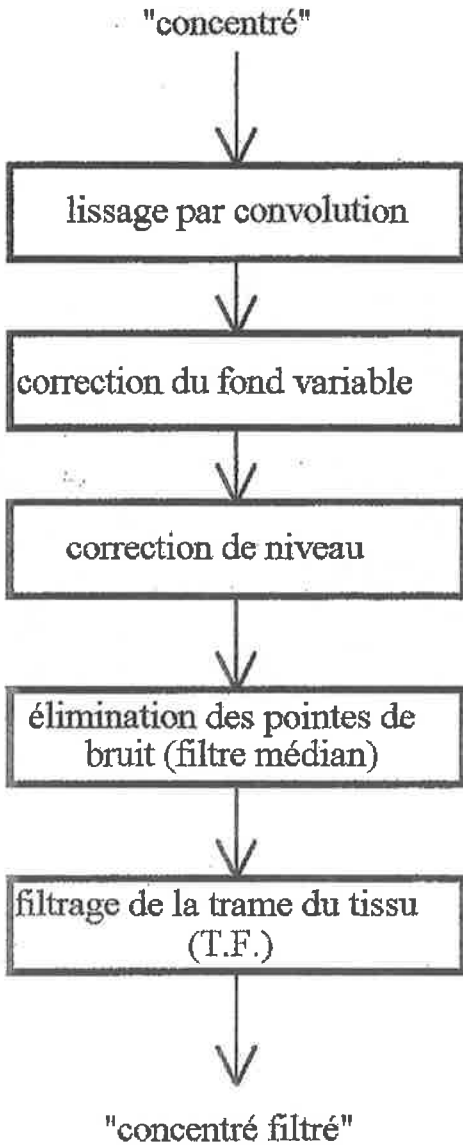


Figure 5 : Filtrage du « bruit »

2) FILTRAGE DU « BRUIT »

Différents types de filtres sont utilisés : certains opèrent directement sur l'image spatiale (filtre de convolution, filtre médian), d'autres dans l'espace des fréquences (filtre de Fourier). LA FIGURE 5 résume ces traitements.

3) AMÉLIORATION ET VISUALISATION (FIG.6)

L'image issue des précédents filtrages est traitée en vue d'améliorer le rapport signal/bruit ainsi que les contours des lettres. Le résultat est visualisé en noir et blanc (FIG.7).

Une autre visualisation intéressante consiste à adjoindre au résultat précédent les deux premières composantes principales données par les vues R, V, B et à présenter le tout en mode « fausses couleurs ».

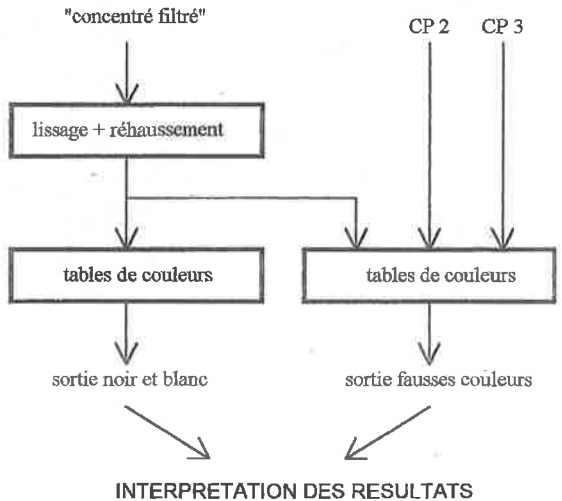


Figure 6 Amélioration et visualisation

– Remarque : des précautions de traitement doivent être prises quand on tente de mettre en évidence des informations très peu visibles. En premier lieu on doit se méfier des « artefacts » qui peuvent être introduits par les calculs ou par les défauts de numérisation.

Il faut, comme pour toute démarche scientifique, vérifier la reproductibilité des résultats.

Même si les informations extraites ne sont pas liées au traitement effectué, il convient de corroborer les résultats par d'autres méthodes d'analyse.

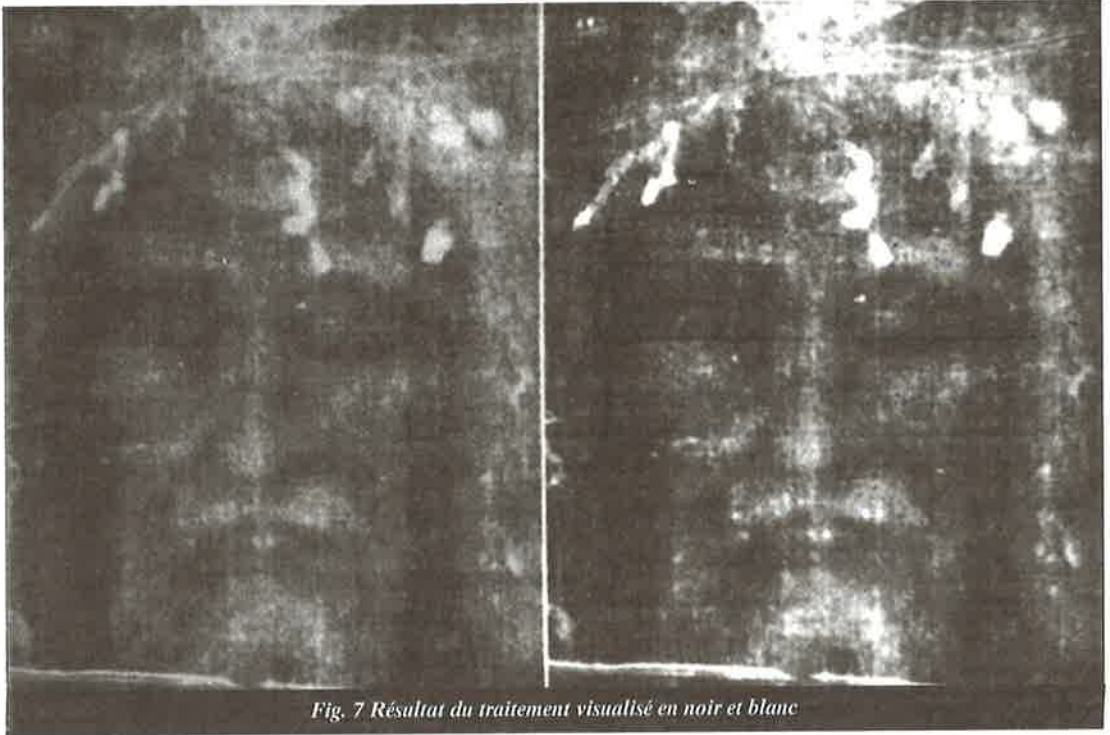


Fig. 7 Résultat du traitement visualisé en noir et blanc

## Projets

- Mise en œuvre d'autres traitements :
  - détection de contours et binarisation de l'image
  - techniques de morphologie mathématique
  - reconnaissance de caractères
- Etude d'autres zones d'intérêt où des écritures semblent exister
- Il serait certainement possible d'obtenir de meilleurs résultats si nous disposions d'autres clichés (conditions d'éclairage variées, émulsions de types différents,...). L'idéal serait de pouvoir intervenir dès la prise de vues, un système de traitement d'images formant un tout :

prise de vues → numérisation → traitement  
→ visualisation

## Conclusions

- Le traitement d'images met en lumière des informations ayant une réalité **OBJECTIVE**.
- Il apporte de nouveaux éléments de réflexion.
- Sous réserve des précautions d'usage, il ne crée pas d'informations fausses.

**MAIS...**

- Il ne donne **AUCUNE INTERPRETATION**
- Il ne peut apporter de preuves irréfutables et ses résultats doivent être confirmés par d'**AUTRES METHODES**.

**André Marion**

Docteur en physique nucléaire. Ingénieur de recherche en traitement d'images à l'Institut d'optique de Paris.

## *Troisième partie*

# *Le sang du Linceul*

---

*Le professeur Jérôme Lejeune estimait qu'il était possible d'analyser les tâches de sang trouvées sur le Linceul. Le docteur Marie Peeters nous transmet son intuition et le docteur Bertrand Ludes trace, avec détermination le plan des recherches futures.*

---

## Introduction des exposés des Drs Marie Peeters et Bertrand Ludes

**V**ous savez que le Linceul de Turin montre l'image d'un corps humain en négatif. C'est-à-dire que les parties foncées apparaissent en clair et réciproquement. C'est pourquoi une photographie du Linceul produit un négatif qui est, en fait, le positif de l'image : le foncé redevient foncé et le clair redevient clair.

Mais vous savez aussi que sur le Linceul il y a des tâches de sang qui, elles, au contraire, apparaissent en foncé et qui, bien sûr, deviennent claires sur le négatif de la photo.

Il y a donc une distinction importante entre ces tâches et l'image elle-même.

Des études antérieures ont montré qu'il semblait bien s'agir de sang. Ainsi trois publications successives de Pierluigi Baima-Bolone datées de 1981, 1982, et 1983 montraient par la technique des anticorps fluorescents anti-immunoglobulines, puis par la technique de détermination des groupes sanguins par les agglutinines et enfin par l'analyse spectrométrique du fer que ces tâches se comportent à l'analyse comme des tâches de sang.

D'autre part, dans l'ouvrage de John Heller intitulé « *Report on the Shroud of Turin* » publié en 1987, il est rapporté une

confirmation d'Alan Adler qui résume les treize tests confirmant la présence de sang dans ces tâches du Linceul. Plus récemment, lors du symposium de Rome tenu par le CIELT en juin 1993, le Dr. Carlo Goldoni a exposé ses travaux effectués sur les tâches de sang du « *linge d'Oviedo* ». Ce linge est intéressant car il est antérieur au 11<sup>e</sup> siècle et il comporte aussi des tâches apparentes de sang. De plus, la piété populaire vénère cette relique comme un linge qui aurait été appliqué, soit sur la tête du Christ avant son ensevelissement, soit sur le Linceul lui-même, d'où la présence de sang. Ce linge est conservé à la cathédrale d'Oviedo depuis 1075, d'où son nom de « *linge d'Oviedo* ». D'après Goldoni, il est relativement facile de se procurer des parcelles de sang de ce linge, d'où l'intérêt de travailler sur ce matériel, les techniques expérimentées ici pouvant être ensuite appliquées au Linceul de Turin.

Cependant toutes ces techniques d'analyse de sang, si elles apportent bien un faisceau d'indices concordants, n'apportent pas de preuves absolument irréfutables qu'il s'agit bien de sang humain.

Or, depuis l'avènement de la biologie moléculaire, on sait

*maintenant analyser le patrimoine génétique des êtres vivants, c'est-à-dire, en fait, analyser l'ADN des cellules. On peut, par exemple, grâce à ces méthodes, identifier un criminel qui aura laissé sur place des traces génétiques telles que cheveux, sang, sperme... On sait aussi prouver une filiation génétique telle que des recherches de paternité. On peut enfin par l'analyse des ossements préhistoriques déterminer la filiation des espèces.*

C'est précisément l'application de ces méthodes de la biologie moléculaire aux tâches de sang du Linceul de Turin que je suis chargé de vous présenter.

Il s'agit d'un *projet d'études à faire* et non pas de résultats déjà obtenus. Cependant l'importance de ce projet et l'implication du professeur Lejeune en tant qu'éminent généticien ont incité les organisateurs à retenir ce sujet.

Nous entendrons successivement deux exposés. Le premier exposé sera fait par le Dr. Marie Peeters, proche collaboratrice du professeur Jérôme Lejeune. Elle nous rapportera les vues du professeur sur l'étude génétique du sang du Linceul. Le deuxième exposé sera celui du Dr. Bertrand Ludes, médecin légiste, cofondateur de la Société Codgene, spécialiste de ces questions. Il traitera de la faisabilité de cette analyse génétique. Le Dr. Ludes empêché de venir m'a remis son texte que je lirai.

Gérard Nominé

Docteur Ingénieur.  
Président d'honneur d'Organibio. Bioindustrie.

# *La vision du professeur Jérôme Lejeune pour l'étude génétique du sang trouvé sur le Linceul de Turin*

C'est avec beaucoup d'émotion que je prends la parole ce soir pour vous faire part des dernières conversations et des dernières idées au sujet du Linceul de Turin du professeur Jérôme Lejeune. Je garde en mémoire les derniers mois d'activité du professeur Lejeune, mois pendant lesquels il a beaucoup travaillé et réfléchi au Suaire de Turin et aux implications des découvertes iconographiques qu'il avait trouvées.

## *Un témoignage personnel*

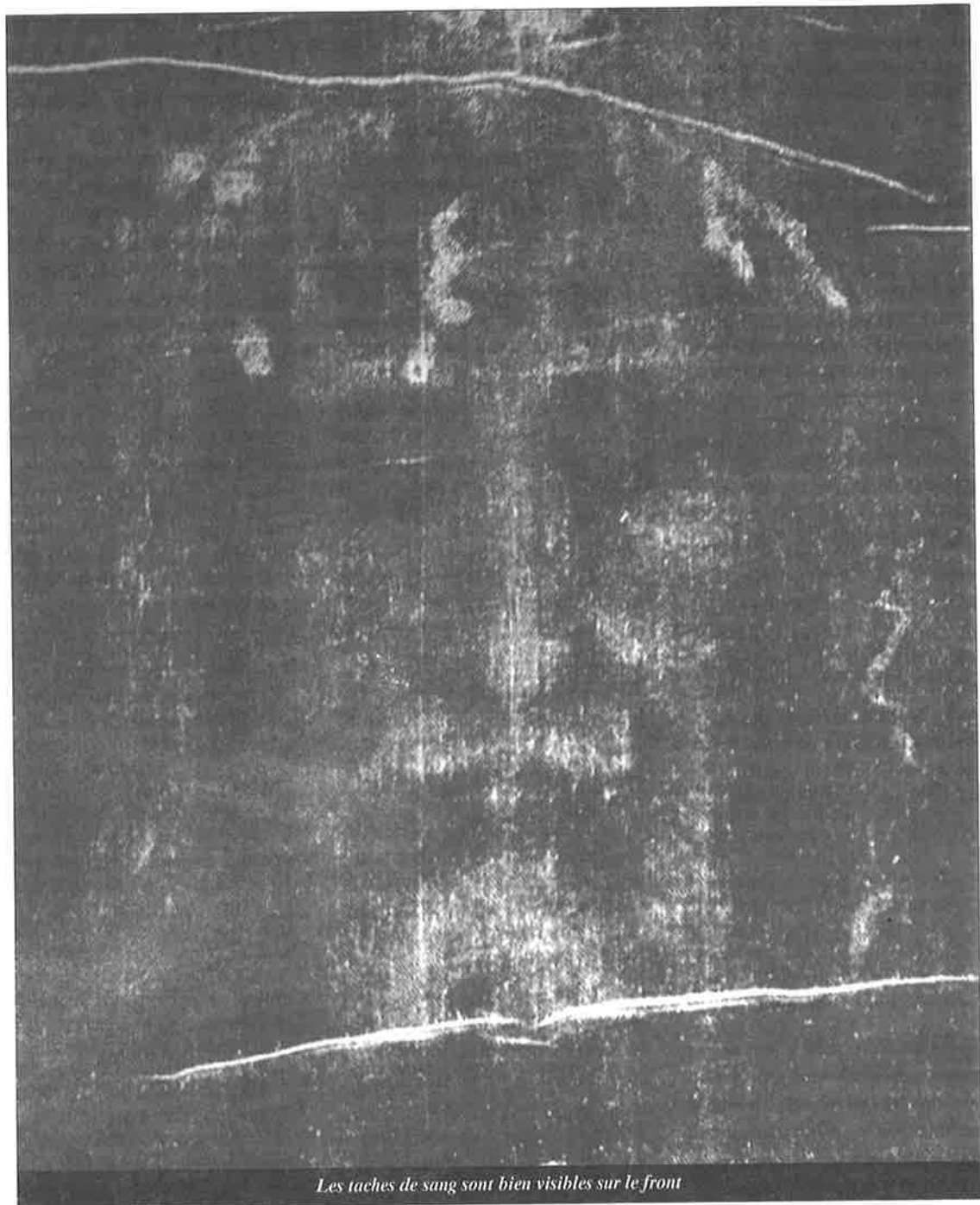
Avant de vous faire part de ses idées, je voudrais vous apporter un témoignage personnel. Monsieur Lejeune était un homme qui fut mon maître et mon inspirateur. J'ai rencontré le professeur Jérôme Le-

jeune en 1986 et je me souviendrai toujours de cette première rencontre. Je travaillais à l'époque en oncologie pédiatrique et j'ai découvert que les enfants porteurs de trisomie 21 étaient particulièrement sensibles au méthotrexate. Nous avons discuté les implications de cette découverte et il m'a dit : « *Mademoiselle, beaucoup de personnes travaillent pour les enfants cancéreux, mais pas assez de personnes s'occupent des enfants handicapés. L'avenir de nos enfants est très menacé avec le diagnostic prénatal et l'euthanasie. C'est notre devoir de médecins chrétiens de travailler pour comprendre et, si possible, de guérir les enfants atteints de maladie de l'intelligence. Il y a urgence. Si nous ne faisons rien, il n'y aura dans quelques années plus d'enfants handicapés, car ils seront tous éliminés.* » Cette conversation résume, en quelque sorte, la pensée du professeur Lejeune, de l'homme de science qui met son intelligence au service de la personne, de la personne souf-

frante. Homme de vision qui voit lucidement l'urgence de la situation actuelle et qui n'a pas peur de parler des menaces qui pèsent sur ceux qui sont sans défense. Homme de foi qui savait que c'est Dieu qui donne l'intelligence pour comprendre, les moyens pour accomplir et la force pour continuer.

Revenons maintenant à notre sujet qui est la vision de monsieur le professeur Jérôme Lejeune pour l'étude génétique du Linceul de Turin. Lors d'une réunion du CIELT en 1992, André van Cauwenberghé a donné la parole à Jérôme Lejeune pour qu'il exprime son opinion sur la faisabilité d'une analyse génétique sur une goutte de sang séché provenant du Linceul de Turin. La conférence du docteur Ludes avec qui le professeur Lejeune avait discuté de ce problème vous sera lue, après mon exposé.

Afin de rester fidèle à la pensée du professeur Lejeune, je me suis permise de transcrire le début de la



*Les taches de sang sont bien visibles sur le front*

cassette de cette réunion et c'est ce texte que je vous communique. Je n'y ajouterai rien et ne parlerai ni des aspects techniques ni des différentes difficultés sur le plan de la faisabilité, laissant au docteur Ludes le soin de développer cette partie de la discussion.

### L'opinion du professeur Lejeune

« La première considération était de prouver qu'il s'agit bien de sang. Les études effectuées jusqu'ici sont réputées le montrer. Nous avons à envisager quel serait le type d'analyse qui serait faisable dans l'état actuel des connaissances sur une quantité de prélèvement qui serait de l'ordre d'une goutte de sang séché, (c'est fixer un ordre de grandeur). Il ressort des opinions de monsieur Ludes, et je pense qu'il a entièrement raison, que, dans l'état actuel des choses, il serait possible de démontrer, au-delà du doute possible, que cette goutte de sang provient d'un être humain ou d'un non humain. Cela serait sans discussion. On a dit que l'hémoglobine était de type humain, mais c'est une identification faible, on a trouvé un groupe sanguin. L'analyse n'était pas probante, car ils n'ont pas pu faire la formule de l'hémoglobine. Car l'hémoglobine humaine, il n'y en a qu'une. Si on avait débobiné l'hémoglobine, et ceci reste à faire

à mon avis, car si on a une goutte de sang, il y a assez d'hémoglobine probablement pour avoir un spectre qui permette d'affirmer, que du point de vue spectrométrique il s'agit bien de la bonne hémoglobine.

La preuve génétique est beaucoup plus directe, mais je ne négligerais pas du tout une preuve protéique pour une raison très précise, c'est que nous avons une quantité de globules rouges, mais de l'ADN il n'y en a que très peu, il n'y en a que dans les globules blancs. Donc, il serait tout à fait déraisonnable, si on prenait une goutte, de ne pas faire tout ce qu'on peut faire sur les protéines. Il faudrait un groupe de travail sur les protéines. On peut faire des analyses complémentaires pour avoir une preuve protéique afin d'analyser la structure de l'hémoglobine. Il faudrait mettre un groupe de travail là-dessus pour voir si le vieillissement donc la racémisation est possible. L'hémoglobine est une protéine, il y a donc une racémisation par le vieillissement. Est-ce qu'on pourrait faire une datation d'après cette racémisation, déterminer une « horloge de vieillissement » ? Il faudrait d'urgence trouver des tâches de sang, des tâches de sang historiques connues, sur des tissus conservés au sec. Ce type d'analyse sur la racémisation des acides aminés a déjà été fait mais sur des fragments importants de momies, de même l'analyse génétique. Pour les protéines il faut prévoir un groupe. Nous n'avons pas pour

l'instant les compétences, il faut trouver les gens compétents. Ce doit être faisable.

Sur ce que nous pouvions discuter avec monsieur Ludes le résultat se résume assez facilement. D'abord, on peut démontrer assez facilement, à partir d'une goutte de sang, qu'il s'agit de gènes humains. Il y a assez de globules blancs probablement pour récupérer de l'ADN qui doit être en assez bon état. Deuxièmement, étant donné qu'il existe des gènes qui sont répartis sur toute la partie active du chromosome Y, à différents endroits et que ces gènes peuvent être étudiés par les techniques de biologie moléculaire modernes, on peut démontrer s'il y a ou non présence d'un chromosome Y, sans avoir vu les chromosomes au microscope mais par la biologie moléculaire. Il serait probablement possible aussi de doser la partie dite inactive du chromosome Y. Ceci, c'est plus discutable : est-ce qu'il serait possible d'envisager en théorie une démonstration génétique de la parthénogenèse ? ».

D'autres études ont été évoquées mais je préfère m'arrêter là car je pense respecter ainsi au mieux la pensée du professeur Lejeune.

Docteur Marie Peeters

Chargée de recherches à l'Institut de progénèse.

Faculté de médecine, rue des Saints Pères.

# Analyse génétique d'un fragment du Linceul de Turin

*Le Linceul de Turin a déjà fait l'objet d'analyses biologiques visant à démontrer la présence de sang. Il s'agissait de réactions d'orientation comme celles menées par Goldoni sur le linge d'Oviedo basées sur l'activité peroxydasique de l'hémoglobine contenue dans les globules rouges.*

**E**n effet, Goldoni a montré la positivité des tests à la benzidine, au réactif d'Adler-Mayer, au Stix Ames (Multistix). De plus, il a pu mettre en évidence en microscopie optique des cristaux d'hématine et d'hématoporphyrine. Ces tests tentent de confirmer la présence de globules rouges sur le Linceul d'autant plus que les tests effectués sur le tissu témoin sont restés négatifs. Cet auteur a également réussi à démontrer la présence sur les tissus, d'agglutinogènes typiques du groupe A

et B. Toutefois, il convient de vérifier l'absence de contamination bactérienne qui aurait pu entraîner des réactions d'agglutination faussement positives.

Les analyses génétiques réalisées sur ce tissu peuvent, au contraire des tests précédemment cités, affirmer la présence de matériel biologique humain par la mise en évidence et l'étude de l'acide désoxyribonucléique (ADN).

Il s'agit d'une molécule qui est présente dans toutes les cellules nucléées de l'organisme. Chez l'homme, les globules rouges matures ne contiennent pas d'ADN. En présence d'une tache de sang, cette analyse peut être conduite sur les globules blancs présents au sein de la tache.

La molécule d'ADN est le support du patrimoine héréditaire qui se transmet d'une génération à une autre selon les lois Mendéliennes. Ainsi un enfant hérite de 50% de son père. Une filiation peut ainsi être retracée en connaissant deux des individus du triplet : père - mère - enfant.

Cette molécule contient toutes les informations génétiques nécessaires à l'élaboration et au fonctionnement d'un être vivant. Ces informations sont chiffrées selon un code à quatre lettres A, C, T, G

représentant les bases qui rentrent dans la composition de l'acide désoxyribonucléique : c'est le code génétique. La succession de ces bases détermine l'élaboration des protéines de structure et de fonctionnement.

La molécule d'ADN est plus résistante aux agressions environnementales (rayonnement ultraviolet, température, poussière) que les protéines. Elle peut donc être retrouvée après un délai relativement long si la conservation a été bien menée, au sec et à l'abri autant que faire se peut des atteintes des facteurs précédemment cités.

Comme cette molécule est spécifique de chaque individu, il est possible, par son analyse, de connaître l'identité génétique d'un individu. Toutefois, la lecture du code génétique peut être insuffisante en raison de difficultés liées aux techniques d'analyse encore limitée dans ce domaine et à la dégradation de la molécule par la putréfaction.

Si les conditions de stockage sont correctes, il est possible d'avoir accès à de courts fragments d'ADN. Les conditions de conservation adéquates associent une atmosphère sèche en dehors de toute humidité favorisant le développement bactérien et fongique, et l'ab-

sence d'exposition intensive à la lumière. Suivant la composition de ces fragments, c'est-à-dire leur code, il est possible de vérifier la nature humaine de la molécule et de rechercher la présence des chromosomes X et Y (XX pour la femme et XY pour l'homme). Pour l'instant, il n'est pas possible de déterminer l'appartenance à une race par cette analyse.

## Technique envisagée

L'analyse de l'ADN, réalisée à partir d'un fragment du Linceul, doit faire appel à la technique d'amplification génétique. Il s'agit d'une technique de biologie moléculaire puissante, appelée PCR (polymerase chain reaction) par les auteurs anglophones, qui est adaptée à l'analyse d'échantillons contenant de l'ADN soit dégradé, soit présent en très faible quantité.

Ce concept technologique décrit par K. Mullis en 1985 est basé sur une réaction enzymatique qui conduit à l'amplification spécifique de plusieurs millions de fois d'une séquence nucléotidique précise que l'on désire étudier.

Cette réaction permet donc l'amplification sélective, *in vitro*, de séquences d'ADN. Elle est dérivée de la technique « *d'extension d'amorce* » au cours de laquelle de courtes séquences d'ADN appelées oligonucléotides sont utilisées comme amorces par une enzyme

de réplication de l'ADN : l'ADN polymérase. Lors de cette réaction, cette extension d'amorce s'effectue en même temps sur les deux brins d'ADN. Les amorces oligonucléotidiques sont choisies pour être complémentaires de la séquence à étudier. Elles sont positionnées de part et d'autre de la région d'intérêt pour que le produit d'extension après action de l'ADN polymérase de l'une puisse servir, après séparation des deux brins d'ADN, de matrice pour l'autre et inversement.

Après séparation des deux brins d'ADN devant une phase appelée dénaturation réalisée à 94°C, les amorces se fixent, durant l'étape d'hybridation (72°C), sur les brins d'ADN matrice dont elles sont complémentaires et vont orienter la synthèse (pendant la phase d'extension 72°C) vers la région d'étude.

Cette réaction a lieu simultanément sur chacun des deux brins et aboutit ainsi à la duplication de la séquence matrice initiale. Le produit de l'amplification correspond à un segment d'ADN double brin.

Les produits d'amplification néosynthétisés vont à leur tour, après dénaturation, devenir des matrices et fixer des amorces qui seront étendues par l'ADN polymérase générant ainsi de nouvelles molécules.

Une réaction en chaîne s'établit par la répétition de 25 à 35 cycles comprenant chacun les phases de dénaturation, d'hybridation et d'extension. Cette réaction aboutit à

une accumulation exponentielle du fragment d'ADN cible.

Cette technique permet d'obtenir la synthèse de 2 à 3 µg d'ADN à partir de quelques nanogrammes d'ADN matrice.

Les limites de cette amplification sont constituées par l'inhibition de la réaction enzymatique par des contaminants notamment l'hème présent dans l'hémoglobine ou d'éventuels tanins contenus dans le linge et par l'éventuelle contamination par l'ADN moderne provenant soit lors de la manipulation du Linceul soit par d'autres produits de PCR.

Dans le cadre de cette étude, les amorces seront dirigées d'une part vers une région spécifique des chromosomes X et Y et d'autre part vers une région spécifique de l'espèce qui peut être située soit sur l'ADN génomique contenu dans le noyau de cellule, soit sur l'ADN mitochondrial.

Cet ADN présent dans les mitochondries est une molécule circulaire de plus courte taille que l'ADN nucléaire évoqué précédemment et qui est présente en plus grande quantité dans la cellule de par le nombre élevé de mitochondries.

L'analyse de l'ADN synthétisé lors de la réaction d'amplification peut se faire soit par électrophorèse sur gel d'agarose ou de polyacrylamide. Il y aura obtention d'une bande unique et l'on peut vérifier la taille de la bande en nombre de paires de bases du produit d'amplification.

La qualité et la spécificité de cet amplifiat pourront être vérifiées également par transfert sur une membrane suivie d'une hybridation avec une sonde spécifique destinée à repérer et à étudier la ou les régions cibles, dans notre cas des séquences spécifiques des chromosomes X et Y.

Une partie de l'amplifiat peut être également déposé sur une membrane et hybridé avec une sonde nucléotidique par la technique du dot-blot.

Le séquençage du produit d'amplification peut également être réalisé.

## Conclusion

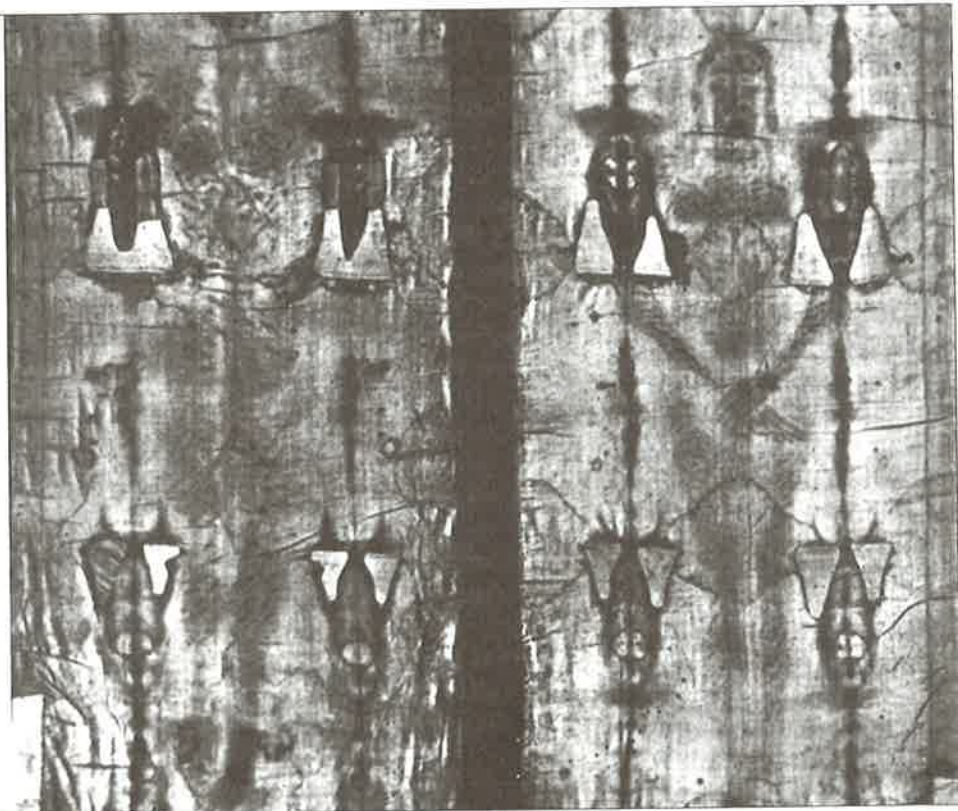
Une analyse génétique d'un fragment du Linceul permettrait de vérifier la présence d'ADN au sein des tâches de sang séché. Si de l'ADN est extrait, il pourra être possible suivant l'état de conservation et la quantité de la molécule de déterminer s'il s'agit d'ADN humain et de déterminer la présence des chromosomes X et Y. Toutefois, les conditions de conservation du Linceul sont trop mal connues pour préjuger de la faisabilité de l'analyse.

Avant d'analyser le Linceul de Turin, il convient d'appliquer cette technique à des tâches de sang datant soit de la période de la Révolution, soit du Moyen-Age. Après avoir vérifié cette méthode d'analyse sur des échantillons de tissus les plus anciens possibles, l'analyse pourra alors être conduite sur un fragment du Linceul.

## Docteur Bertrand Ludes

Chargé de recherches à l'Institut de médecine légale de Strasbourg et au Laboratoire Codgène.

*Le sang séché découvert sur le visage du Christ nous permettra-t-il d'éclaircir le mystère de l'image du Suaire ?*



# Synthèse

Un essai de synthèse sur le présent et sur l'avenir de l'étude scientifique du Linceul de Turin amène à aborder chacun des quatre points suivants :

- 1) c'est un vrai linceul ayant contenu le corps d'un homme véritablement mort.
- 2) c'est le linceul représentant le vrai supplice du Jésus de Nazareth.
- 3) c'est très vraisemblablement le linceul de Jésus de Nazareth lui-même.
- 4) enfin quelques perspectives d'avenir seront proposées.

## Un vrai linceul

C'est un vrai linceul, c'est-à-dire : d'une part ce n'est pas un faux et d'autre part on peut prouver directement que c'est véritablement un linceul.

Tout d'abord, *ce n'est pas un faux linceul* : mais il y a également *des arguments directs pour prouver que c'est un vrai linceul* ; c'est un linceul qui a contenu un corps d'homme mort.

C'est un vrai linceul, puisque c'est un tissu en lin ancien, sur lequel on a mis en évidence un stigmate funéraire : des cristaux de myrrhe et d'aloès.

C'est un vrai corps humain, comme le montrent d'une part les correspondances anatomiques extrêmement précises et réalistes, d'autre part, les études physiologiques et chimiques d'identification des traces sanguines.

Il y a en effet vraiment du sang sur le

Linceul de Turin, comme le montre l'aspect macroscopique de ces tâches sanguines, c'est-à-dire la forme en caillots avec une dépression centrale, la présence d'un halo périphérique signant la présence de sérum, la situation du sang *entre* les fils de lin.

L'étude chimique réalisée par Baïma Bolone a prouvé qu'il s'agissait réellement de sang, avec des immunoglobulines humaines, de l'hémoglobine, de la bilirubine, des ions plasmatiques, bref c'est du sang humain total. On a même précisé le groupe érythrocytaire (AB). On le voit, l'étude génétique pourra avoir l'intérêt de le confirmer et de le préciser. On peut simplement se poser la question de savoir si le DNA, très sensible aux rayons ultraviolets, n'aurait pas pu être dénaturé sur le Linceul de Turin. D'autre part, il faudra se méfier du DNA éventuellement apporté par une contamination exogène, d'origine bactérienne.

Enfin, c'est bien l'image d'un corps humain mort, avec l'aspect de tétanie, de rigidité *post mortem* du corps, et le caractère béant de la plaie thoracique comme le sont habituellement les plaies cutanées faites après la mort.

C'est donc un vrai linceul.

## Un vrai supplice

*C'est un linceul qui témoigne d'un vrai supplice*, un supplice tel que l'a connu le personnage historique de Jésus de Nazareth.

*C'est le vrai supplicié crucifié* comme le prouve toute une série de détails : le corps

est totalement nu ; il n'a pas été lavé après sa mort ; les traces des clous se trouvent au niveau des poignets et non pas dans les paumes, comme l'a fait remarquer Barbet. Les pouces ne sont pas visibles (car ils sont rétractés à la suite de l'excitation du nerf médian par les clous). Les coulées sanguines dessinent au niveau des *avant-bras des angles* témoignant des mouvements du supplicié sur la croix. Enfin, le thorax distendu signe la mort par asphyxie secondaire à un blocage de la musculature expiratoire.

Mais c'est un crucifié particulier, du fait de la présence d'une couronne, ou plutôt d'un casque d'épines, et du fait de multiples traces de flagellation (avec l'aspect très caractéristique de multiples petites images en forme d'haltères). Enfin, la plaie thoracique est située non pas à gauche du côté du coeur, comme on pourrait s'y attendre, mais à droite (ce qui signe l'authenticité). Nous l'avons vu, l'étude typographique, amorcée en 1980 à partir de photographies (A. Marastoni, Sindon, 1980, XXII, 29, 9-13), vient d'être reprise par analyse informatique des images numérisées : les images peuvent suggérer l'existence d'une inscription « *in necem* » (à mort). L'origine de ces traces d'écriture, même si elles sont confirmées par les travaux en cours de développement, reste cependant tout à fait mystérieuse.

C'est donc bien le linceul d'un homme qui a été supplicié à la façon unique qu'a connue Jésus de Nazareth.

## Le Linceul de Jésus

C'est très vraisemblablement le Linceul de Jésus de Nazareth lui-même, ce qui

amène à en discuter la datation. Cette datation peut être effectuée par des tests destructeurs, c'est-à-dire le Carbone 14, mais également par des tests non destructeurs.

La publication des résultats de la *datation par le Carbone 14* dans la revue *Nature* en 1989, a donné une fourchette d'âge comprise entre 1260 et 1390 après Jésus-Christ.

Cette publication a occasionné trois types de réactions des médias et du public, mais également une analyse critique dans les milieux scientifiques. Pour certains tout d'abord, ce fut un immense cri de joie, pour d'autres au contraire, une immense déception suscitant une profonde colère. Pour un troisième groupe enfin, celui des scientifiques, ce fut l'occasion de poser une série de points d'interrogation. Comme l'a dit Aristote et comme nous l'avait rappelé Jérôme Lejeune en 1989 au Symposium de Paris : « *la Science commence par l'étonnement* » et donc le vrai scientifique se pose toujours des questions ! Ici, ces questions sont de deux ordres : méthodologiques et technologiques.

## Le Carbone 14

Des questions méthodologiques tout d'abord posées au Symposium de Paris en 1989 et reprises dans la revue *Nature* elle-même dans une correspondance intitulée : « *la datation du linceul toujours remise en doute* » (O. Pourrat, « *Shroud dating still questioned* », *Nature*, 1991, 349 : 558). Ces questions concernent l'abandon de la datation en aveugle et la pleine documentation photographique de toutes les opérations ; la nécessité de la communication aux laboratoires des âges des tissus témoins, qu'ils

étaient justement chargés de trouver ; l'absence de résultats détaillés des dosages bruts du Carbone 14 et des études statistiques ; enfin l'absence de toute discussion scientifique, et l'absence de comparaison des résultats trouvés avec ceux déjà publiés : ceci est un fait très inhabituel pour un article scientifique de haut niveau...

Des questions technologiques ensuite, soulevées notamment par J.B. Rinaudo en 1989 au Symposium de Paris et par D. Kouznetsov en 1993 à celui de Rome.

Pour Rinaudo, l'irradiation par des neutrons pourrait expliquer un rajeunissement du tissu, l'apparition d'une coloration brunâtre du tissu étant secondaire à l'effet de protons. Rinaudo a prouvé cette hypothèse dans un modèle expérimental absolument irréprochable : il s'agit là d'une avancée considérable, car elle est basée sur des faits d'expériences scientifiques contrôlables. Il est prévu que ce travail important puisse être publié dans une grande revue scientifique anglo-saxonne dans les mois qui viennent.

Pour Kouznetsov, une exposition à la chaleur (et on sait que le Linceul de Turin a été exposé à des incendies) serait capable de modifier l'âge historique du Linceul de Turin. Cette hypothèse est cependant contestée avec force par certains scientifiques ; de plus, ce travail n'a pas encore été publié dans une grande revue scientifique.

Enfin, il a été signalé au Symposium de Rome, l'existence sur le Linceul de Turin d'une colonie d'un champignon, le *Lichénotelia*, dont il a été montré qu'il pouvait fausser la datation par le Carbone 14 de divers objets archéologiques.

En définitive, les résultats de la datation au Carbone 14 ne peuvent plus raisonnablement être admis à l'heure actuelle, pour des

raisons à la fois méthodologiques, technologiques et déontologiques, les auteurs de l'article de 1989 sur *Nature* ayant fui tout débat de type scientifique, que ce soit dans les divers congrès ou dans la presse scientifique.

### *Autres méthodes de datation*

De plus, ces résultats sont remis en question par ailleurs, par les méthodes de datation basées sur des tests non destructeurs.

Ces méthodes sont l'iconographie, l'histoire, l'épistémologie et diverses autres méthodes.

Sur le plan iconographique tout d'abord, on sait que le modèle de représentation du Christ a radicalement changé vers le VI<sup>e</sup> siècle, passant du modèle romain, imberbe, au modèle bien connu, barbu et chevelu, sur lequel on a pu trouver une quinzaine de détails iconographiques très caractéristiques, retrouvés par la suite sur toutes les représentations du Christ (P. Vignon, I. Wilson).

L'histoire est la deuxième méthode de datation non destructrice du Linceul de Turin. On peut schématiquement individualiser plusieurs périodes en remontant le temps : après l'apparition du Linceul en Champagne, à Lirey, après la disparition du Linceul de Constantinople..., mais il faut absolument citer dans la période allant du Xe au XII<sup>e</sup> siècle, c'est-à-dire précédant nettement la partie la plus ancienne de la fourchette de dates donnée par le Carbone 14 : d'une part le Codex Vossianus (G. Zaninotto), datant du Xe siècle ; d'autre part le manuscrit Pray : Jérôme Lejeune nous avait montré à Rome, de façon remarquable, la

signature particulière sous la forme de traces de brûlures. L'intérêt majeur de ce manuscrit a été confirmé ce soir : il vient d'être parfaitement daté du milieu du XIIe siècle, donc un siècle environ plus tôt que la date la plus ancienne donnée par l'expérience du Carbone 14.

L'Epistémologie est un troisième moyen d'apporter des éléments de datation. Il s'agit de l'apport de la philosophie des sciences, ou si l'on veut, de l'analyse rigoureuse, de type scientifique, de l'apport de chaque science à l'étude du Linceul de Turin. Le travail, d'intérêt majeur, d'Arnaud Upinsky a mis en exergue la véritable crise épistémologique créée par les résultats de la datation au Carbone 14. Une analyse très rigoureuse basée sur les méthodes d'expertise judiciaire lui a permis, lors du Symposium de Rome, d'identifier l'Homme du Linceul de Turin à Jésus de Nazareth, ceci sur une base de raisonnement épistémologique, par une argumentation tout à la fois directe et réciproque.

Diverses autres méthodes peuvent être utilisées pour une approche de datation non destructrice, comme la typographie par balayage informatique, qui sera tout à fait utile pour essayer de confirmer l'éventuelle inscription « Nazarenius » ; si cette inscription est bien confirmée, il restera à se poser des questions tout à fait importantes sur sa signification, sa nature et son origine. L'étude des variations des pollens en fonction du temps (chronopalynologie) apportera peut-être des éléments de datation approximative. Quant à la numismatique, elle pourrait avoir un grand intérêt de datation, si la réalité des images suggérant la présence de piécettes sur les yeux arrivait à être établie de façon plus indiscutable qu'elle ne l'est à l'heure actuelle, grâce à l'analyse informatique.

## *Perspectives d'avenir*

Pour finir, il reste à faire des propositions de travaux scientifiques pour les années à venir, en précisant la méthodologie à respecter et les travaux à effectuer.

Sur le plan méthodologique, il faut absolument que les travaux s'appuient sur des protocoles élaborés de façon prospective, c'est-à-dire à l'avance et d'une manière très rigoureuse. Il faut que ces protocoles soient adoptés de façon consensuelle : ceci veut dire qu'avant même d'être mis en application sur le Linceul de Turin, ils doivent être soumis à la critique de la Communauté Scientifique Internationale par publication des détails de ces protocoles dans de grandes revues scientifiques. Ainsi, par la suite, les résultats obtenus ne pourront plus être contestés à l'avenir, quels qu'ils soient.

Les résultats des travaux scientifiques doivent absolument être publiés dans le domaine de la Science, c'est-à-dire dans de grandes revues scientifiques, et pas seulement dans des revues tout à fait intéressantes certes et d'un bon niveau, mais de diffusion trop confidentielle, réservées aux spécialistes et aux passionnés du Linceul de Turin.

Quels travaux proposer ? Avant tout, une nouvelle datation, par des tests destructeurs ou non.

Une nouvelle datation par le Carbone 14 ? On arriverait certes à écarter la plupart des difficultés méthodologiques si l'on voulait bien s'en donner la peine. On a vu cependant l'incertitude actuelle des aspects technologiques de la méthode de datation au Carbone 14 : non pas de façon générale bien sûr, mais de façon très spécifique à cet objet très particulier portant une image



**L**e Centre International d'Études sur le Linceul de Turin, plus connu en abrégé sous le sigle *CIELT*, fut créé le 1er janvier 1990, à la suite du succès que remporta le Symposium International de Paris, en 1989.

### Un peu d'histoire

En 1978, Turin célébra, en une ostension solennelle, le *Quatrième Centenaire* de l'arrivée du Saint Suaire en ses murs. A cette occasion une équipe américaine, le « *Shroud of Turin Research Project* », (STURP), procéda, sur place à Turin, aux premiers examens physiques sur le Saint Suaire.

Au début des années 80, l'idée fut lancée par des scientifiques que l'on devrait envisager la datation du tissu par le Carbone 14. Non utilisable, pour le moment, par la méthode trop destructrice du comptage des désintégrations, l'idée fut relancée, en décembre 1982, par un article de « *Science et Vie* », qui proposait d'utiliser une toute nouvelle méthode de mesure du Carbone 14, celle du spectromètre de masse, la « *tandétron* ».

Accompagné du frère Bruno Bonnet-Eymard, André van Cauwenberghe prit contact, à Lyon, avec Jacques Evin, spécialiste français du Carbone 14. Tous trois ils

suivirent l'affaire jusqu'à ce que la décision de dater le Linceul soit acceptée par le Saint-Siège.

Désireux d'intéresser au Saint Suaire les milieux scientifiques, dont il était issu, André Van Cauwenbergue, dès 1983, tenta de constituer l'ébauche d'un « *Comité Scientifique Français* » avec deux amis : le professeur Jacques Benard, membre de l'Académie des Sciences et président de la Fondation de la Maison de la Chimie, ainsi que le professeur Lazlo Mester, tous deux trop tôt disparus.

En 1988, lorsque furent connus les résultats du Carbone 14, proclamant au monde entier la datation médiévale, André van Cauwenbergue décida, avec Jacques Evin, d'organiser une conférence pour expliquer à un public averti ce qu'était le Linceul de Turin, ainsi que le Carbone 14, qui venait d'en contester l'authenticité.

Jacques Evin admettait le verdict, tandis qu'André van Cauwenbergue, connaissant la valeur des travaux antérieurs et définitivement convaincu de l'authenticité de la Relique, projeta audacieusement, avec l'aide de Jacques Evin et d'une amie – et célèbre sindonologue américaine –, Mrs. Dorothy Crispino, d'organiser à Paris un Symposium Scientifique International. Il fit prendre corps à ce « *Comité Scientifique Français* », qu'il avait envisagé cinq années auparavant.

Durant un an, une dizaine de scientifiques se réunirent périodiquement pour préparer ce Symposium,

en faisant appel à tous les spécialistes les plus connus mondialement du Saint Suaire.

Les 7 et 8 Septembre 1989, trois cents congressistes se réunirent dans une grande salle parisienne pour entendre une trentaine de conférenciers de toutes nationalités.

Le Symposium de Paris avait vu le jour. L'on recommença, à partir de ce moment, à parler du Saint Suaire, dans la presse, un peu partout et, le diable portant pierre, comme l'on dit, ce furent les plus virulents détracteurs, qui en firent la meilleure publicité.

La machine était lancée. En novembre 1989, on décida de poursuivre le travail commencé et on jeta les bases d'une Association que l'on appela le « *Centre International d'Études sur le Linceul de Turin* ». Les membres du Comité Scientifique en devinrent les membres fondateurs.

Le CIELT avait pris naissance, dont la fonction statutaire principale était de favoriser les rencontres nationales et internationales.

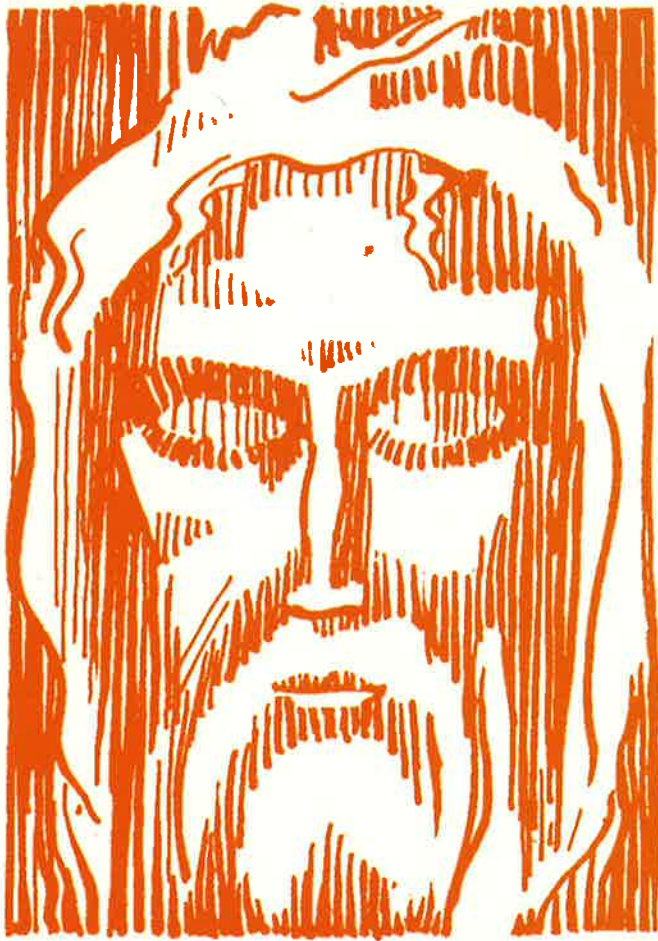
Dans la ligne droite de ces initiatives, il y eut le Symposium de Rome, en 1993, puis, en dernier lieu, la grande réunion d'information du Palais des Congrès de Paris, en janvier dernier.

Sur cette lancée, le CIELT envisage d'organiser son troisième Symposium, en 1998, pour célébrer le centenaire de la *première photographie* du Linceul de Turin réalisée par Secondo PIA. ■

# Sommaire

<b>Editorial</b>		p. 1
<hr/>		
<b>Le mot du président</b>	<i>André van Cauwenberghe</i>	p. 2
<hr/>		
<b>Le Codex Pray</b>		p. 4
<hr/>		
<b>Le Codex Pray et le Linceul de Turin</b>	<i>Yvonne Bongert</i>	p. 5
<b>Examen musicologique de l'Exultet du Codex Pray</b>	<i>Henri Carcelle</i>	p. 11
<b>Lettres sur le Linceul</b>		p. 18
<hr/>		
<b>Le Linceul de Turin</b>		
en tant que support d'informations	<i>Grégoire Kaplan</i>	p. 19
Approches et méthodologies de décryptage du Suaire	<i>Marcel Alonso</i>	p. 31
Reconnaissance d'écriture sur le Linceul de Turin		
par traitement numérique d'images	<i>André Marion</i>	p. 35
<b>Le sang du Linceul</b>		p. 43
<hr/>		
<b>Introduction des exposés</b>		
des docteurs Peeters et Ludes	<i>Gérard Nomine</i>	p. 44
<b>La vision du professeur Jérôme Lejeune pour l'étude</b>		
<b>génétique du sang trouvé sur le Linceul de Turin</b>	<i>Dr Marie Peeters</i>	p. 45
<b>Analyse génétique d'un fragment du Linceul</b>	<i>Dr Bertrand Ludes</i>	p. 48
<b>Synthèse</b>	<i>Olivier Pourrat</i>	p. 51
<hr/>		
<b>Bref historique du CIELT</b>		p. 56

*Réunion scientifique  
du 4 janvier 1995  
Palais des Congrès*



**CENTRE  
INTERNATIONAL  
D'ÉTUDES  
SUR LE LINCEUL  
DE TURIN**

**Cielt** : 50 avenue des Ternes 75017 Paris – Tél : 45 72 53 81 – Fax : 45 72 55 90