

Centre International d'Études sur le Linceul de Turin

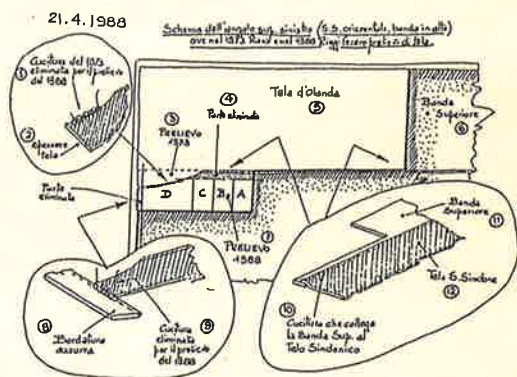
Actes du Symposium Scientifique International
Paris 7-8 Septembre 1989

1

LE PRÉLÈVEMENT

du 21-4-1988

ÉTUDES DU TISSU



LESCAHIERSDULINCEUL



O.E.I.L.

Prélèvement sur le Linceul

© O.E.I.L. Paris 1990
ISBN : 2-86839-206-7

**Actes du
Symposium scientifique international de Paris
sur le Linceul de Turin
Septembre 1989**

Tome 1

**PRÉLÈVEMENT SUR LE LINCEUL
effectué le 21 avril 1988
ET ÉTUDES DU TISSU**

**O.E.I.L.
4, rue Cassette, Paris 6^e**

SOMMAIRE

1^{re} Partie

Présentation générale du Symposium.

- Le Linceul de Turin et les recherches scientifiques . 11
- Le Comité scientifique et les intervenants 15
- Le programme du Symposium 19
- Allocution d'ouverture du D^r André Cauwenberghe . 23

2^e Partie

1. *Prélèvement d'un morceau de tissu du Saint Suaire de Turin*, Giovanni Riggi di Numana 27
 2. *Le Saint-Suaire. Examen et prélèvement effectués le 21 avril 1988*, Prof. D^r Franco Testore 45
 3. *Historique de l'échantillon du 24 novembre 1973. Problème de la bande latérale. Fibres de coton dans l'échantillon*, Gilbert Raes 69
 4. *Étude technique*, Gabriel Vial 75
- Bibliographie internationale sur le Linceul de Turin .. 101
-

1^{ere} Partie

Présentation générale du Symposium

Le Linceul de Turin et les recherches scientifiques : brève note de présentation

Le Linceul de Turin constitue la relique la plus insigne de la Chrétienté, vénérée depuis de nombreux siècles par des millions de croyants comme le Linceul dans lequel le Corps supplicié du Christ fut enseveli après avoir subi sa Passion et sa Crucifixion.

Cette pièce de tissu, aujourd'hui propriété du Saint-Siège, est conservée à Turin.

Elle se présente comme un fin sergé de lin blanc, de 4 m 36 de longueur sur 1 m 10 de largeur, sans couture. Sur ce tissu apparaît l'image floue, ventrale et dorsale, d'un homme étendu, maculée par place de taches plus sombres correspondant à ses plaies, lesquelles reproduisent les détails des stigmates de la Passion et de la Crucifixion du Christ relatées par les évangélistes.

Le 28 mai 1898 cet objet pose au monde scientifique une première énigme toujours non résolue : Secondo Pia, avocat italien et photographe amateur, prend le premier cliché photographique du Linceul, et constate sur sa plaque émulsive l'apparition, au lieu du négatif attendu, d'un positif photographique.

Ce fait oblige à considérer l'image imprimée sur le Linceul comme un « négatif » sur tissu réalisé de nombreux siècles avant l'invention de Niepce et Daguerre : telle est la première énigme que le Linceul de Turin propose aux scientifiques.

Paul Vignon, docteur ès Sciences, observa pour la première fois en 1902, que le brunissement et l'intensité lumineuse figurant sur les clichés de Secondo Pia pouvaient traduire la distance séparant le Linceul du Corps qu'il est supposé avoir enveloppé.

L'image observée sur le Linceul, formée depuis de nombreux siècles, apparaissait ainsi pour la première fois comme constituant le support d'une information tridimensionnelle : c'est une seconde énigme que le Linceul propose aux scientifiques.

Mais c'est surtout depuis 1969 que les recherches, impliquant diverses disciplines scientifiques, ont commencé à être entreprises sur cet objet :

De 1969 à 1974, une première série d'études scientifiques ont été réalisées sous l'autorité du Cardinal-Archevêque de Turin, Mgr Michele Pellegrino, custode du Saint-Suaire¹.

En 1973, en particulier, Max Frei, botaniste, directeur du laboratoire scientifique de la police de Zurich, procéda au prélèvement de pollens et poussières incrustés dans la trame du tissu, inaugurant ainsi les recherches de palynologie sur le Linceul, qui semblent conclure à la présence sur ce tissu de pollens de flore méditerranéenne sub-désertique.

1. « La S. Sindone Ricerche e studi della Commissione di Esperti nominata dall'Archivescovo di Torino, Cardinale Michele Pellegrino, nel 1969 » Supplemento Rivista Diocesana Torinese (1976).

En 1974, le professeur Raes de Gand fut autorisé à prélever le premier échantillon du Linceul pour déterminer le procédé de tissage et de blanchiment de ce sergé. Ces travaux semblent dater la confection de ce tissu d'avant le VIII^e siècle de notre ère.

De 1976 à 1978, les recherches entreprises dans le cadre du « *Shroud of Turin Research Project* » (STURP)², représentant quelque 150 000 heures de travail effectuées par une quarantaine de spécialistes appartenant à plusieurs laboratoires anglo-saxons, ont été réalisées sous l'autorité du nouveau custode, Mgr Ballestrero.

Il semble ressortir des conclusions de ces recherches :

1) Que l'image du Linceul ne saurait provenir de peintures ou colorants.

2) Que les taches qui le maculent semblent bien provenir de sang humain.

3) Que l'image du Linceul recèle bien une information tridimensionnelle.

Le 21 avril 1988 un nouvel échantillon fut prélevé sur le Linceul de Turin pour réaliser une datation du tissu par le dosage du radiocarbonate ¹⁴C incorporé dans la structure moléculaire de la cellulose.

Ces opérations furent réalisées par trois laboratoires (Oxford, Tucson et Zurich), sous le contrôle et la coordination du D^r M.S. Tite du laboratoire de recherche du British Museum. Les résultats officiels ont été publiés en février 1989³.

2. Cf. J.H. Heller : « **Report on the Shroud of Turin** », Houghton Mifflin Company, Boston 1983.

3. « **Radiocarbon dating of the Shroud of Turin** », *Nature*, vol. 337, 16 February 1989, pp. 611-615.

Ces derniers travaux semblent dater la confection du Linceul de l'époque médiévale : entre 1260 et 1390 de notre ère.

Ainsi les toutes dernières recherches scientifiques entreprises sur le Linceul de Turin semblent-elles conduire à des conclusions incompatibles avec celles que les précédents travaux scientifiques semblaient avoir dégagées.

Cette situation nouvelle nécessite la réunion des principaux spécialistes qui ont eu à entreprendre des recherches scientifiques sur le Linceul au cours de ces dernières années, afin de confronter leurs points de vue.

C'est l'objet du « Symposium Scientifique International de Paris » qui aura lieu à Paris les 7 et 8 septembre prochain au « Centre Chaillot-Galliera » (28, avenue George V, 75008 Paris).

Les travaux de ces deux journées devraient permettre :

- 1) d'établir le bilan critique des travaux scientifiques réalisés sur le Linceul ;
- 2) de délimiter précisément les points de convergence et les points de divergence des diverses méthodes et disciplines impliquées ;
- 3) de suggérer des principes directeurs pour des recherches ultérieures susceptibles de lever les doutes qui pourraient subsister et d'éclairer les multiples énigmes qui persistent.

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Membres d'Honneur :

Madame Lucie Coignera-Devillers
Chevalier du Mérite National.
Docteur en Pharmacie.

Monsieur Alain Erlande-
Brandenburg
Chevalier de la Légion d'Honneur.
Chevalier du Mérite National.
Ancien élève de l'École
des Chartes.
Inspecteur Général des Musées de
France.
Adjoint au Directeur des Musées
de France.
Président de la Société Française
d'Archéologie.

Monsieur Antoine Legrand
Ancien élève de l'école des Arts
Décoratifs.
Sindonologue.

Monsieur le Professeur Jérôme
Lejeune
Officier du Mérite National.
Professeur à la Faculté
de Médecine.
Membre de l'Académie des Sciences
Morales et Politiques.
Membre de l'Académie
de Médecine.
Membre de l'Académie Pontificale
des Sciences.

Monsieur Jean Montet
Commandeur de la Légion
d'Honneur.
Ancien élève de l'E.N.S.C.P.

Ancien Vice-Président du Comité
Exécutif de Rhône-Poulenc.
Ancien Président de l'Association
des Anciens Élèves
de l'École Nationale Supérieure
de Chimie de Paris.

Monsieur Georges Roques
Officier de la Légion d'Honneur.
Ancien élève de l'E.N.S.C.P.
Président de l'Association
des Anciens Élèves
de l'École Nationale Supérieure
de Chimie de Paris.

Membre Correspondant du Comité Scientifique aux États-Unis :

M^{rs} Dorothy Crispino
Chief Executive Officer and Editor
of
« SHROUD SPECTRUM INTER-
NATIONAL ».

Membres Actifs :

Monsieur Philippe Bourcier
de Carbon
Ancien élève de l'École
Polytechnique.
Démographe.

Monsieur Georges Edel
Ancien élève de l'Institut d'Études
Politiques de Paris.
Licencié d'Histoire et Géographie,
Ancien Professeur.
Directeur de « WAGRAM
VOYAGES ».

Monsieur Jacques Evin
Ancien élève de l'E.N.S.C.P.
Ingénieur de Recherche au C.N.R.S.
Géologue.
Directeur du Laboratoire
de Radiocarbone
Université Claude Bernard. Lyon I.

Monsieur Guy Le Cordier
Ancien élève de l'E.N.S.C.P.
Ancien Chef du Service des Brevets
de la Sté Rhône Poulenc.

Monsieur Claude Marchal
Ingénieur E.S.R.
Ancien Directeur de la SECAM
(Phares Marchal).

Monsieur Georges Salet
Officier de la Légion d'Honneur.
Ancien élève de l'École
Polytechnique.
Ingénieur Général du Génie
Maritime.
Professeur Honoraire au C.N.A.M.
et à l'École Nationale Supérieure
du Génie Maritime.

Monsieur Raymond Souverain
Officier de la Légion d'Honneur.
Ancien élève de l'E.N.S.C.P.
Inspecteur Général Honoraire
du Service
de la Répression des Fraudes.
Président d'Honneur de la Société
des Experts Chimistes.

Monsieur Dominique Tassot
Ingénieur Civil des Mines.
Rédacteur en Chef de « SCIENCE
ET FOI ».

Monsieur André van
Cauwenberghe
Ancien élève de l'E.N.S.C.P.
Docteurs ès Sciences.
Ancien Directeur de Recherches
en Pharmacie Chimique.

Monsieur Gabriel Weill
Ancien élève de l'E.N.S.C.P.
Ancien Adjoint à la Direction
Général
de Roussel-Uclaf.

**Les personnalités suivantes pren-
dront la parole ou présenteront des
mémoires :**

D^r Alain D. Adler (États-Unis)
Professeur de Chimie. Western
Connecticut State University.

Prof. Bruno Barberis (Italie)
Professeur de Mathématiques
Université de Turin.
Président du « Centro Internazio-
nale di Sindonologia ».

Monsieur Jacques-Louis
de Beaulieu (France)
Docteur ès Sciences.
Directeur de Recherches au
C.N.R.S. Laboratoire de Botanique
Historique et Palynologie
(Marseille).

Professeur Pierluigi Baima Bollone
(Italie)
Professeur de Médecine Légale à la
Faculté de Droit de Turin.
Directeur du « Centro Internazio-
nale di Sindonologia ».

Madame Lucie Coignerai-Devillers
(France)
Chevalier du Mérite National.
Docteur en Pharmacie.

Professeur D^r Karlheinz Dietz
(R.F.A.)
Institut d'Histoire Ancienne.
Université de Würzburg.

D^r Robert H. Dinegar (États-Unis)
Professeur de Chimie Adjoint.
Université de New Mexico,
Los Alamos.

Monsieur Jacques Evin (France)
Ingénieur de Recherches
au C.N.R.S.
Géologue.
Directeur du laboratoire
de Radiocarbone.
Université Claude Bernard. Lyon I.

Don Luigi Fossati S.D.B. (Italie)
Professeur à l'Institut Professionnel
Salésien (Turin).

Monsieur Paul Gastineau (France)
Ingénieur.
Concepteur du « Relief ».
Micro-électronicien.

Prof. Luigi Gonella (Italie)
Professeur d'Instrumentation
Physique.
École Polytechnique de Turin.

Prof. E.T. Hall (Grande-Bretagne)
Research Laboratory for Archaeo-
logy and History of Art.
Oxford University.

D^r John P. Jackson (États-Unis)
Professeur de Physique. University
of Colorado.
Vice-Président du « S.T.U.R.P. ».

D^r Gilbert R. Lavoie (États-Unis)
Docteur en Médecine.
Président de « West Roxbury
Medical Associates ».

Monsieur Antoine Legrand
(France)
Ancien élève de l'École des Arts
Décoratifs.
Sindonologue.

Monsieur Paul C. Maloney
(États-Unis)
Research Archaeologist.
General Projects Director, ASSIST.

Monsieur William Meacham
(Hong Kong)
Archéologue de Tulane University
(New Orleans).
Research Associate.
Centre of Asian Studies.
Hong Kong.

Monsieur Rex Morgan (Australie)
Master of Science. Brooks Institute.
California.
Président de « South East Asia
Research Centre for the Holy
Shroud » (SEARCH).

Sign. Mario Moroni (Italie)
Expert industriel en Électronique.
Robbiate (CO).

Rev. Adam J. Otterbein
(États-Unis)
Redemptorist Fathers
of New-York.
Président de la « Holy Shroud
Guild ». Esopus, New-York.

Madame Régine Pernoud (France)
Officier de la Légion d'Honneur.
Officier du Mérite National.
Docteur ès Lettres.
Conservateur Honoraire aux
Archives Nationales.

Sign. Giovanni Riggi di Numana
(Italie)
Industriel. Constructeur d'Appareil-
lage de Biologie.
Président de l'Office turinois
du « S.T.U.R.P. ».

D^r Sebastiano Rodante (Italie)
Docteur en Médecine. Pédiatre.
Président de la « Delegation
Regionale Siciliana ».
du « Centro Internazionale di
Sindonologia ». (Syracuse)

D^r Larry A. Schwalbe (États-Unis)
Professeur de Physique.
Los Alamos National Laboratory.
New Mexico.

Professeur Franco Testore (Italie)
Professeur de Technologie des
Textiles.
École Polytechnique de Turin.

D^r Mike S. Tite (Grande-Bretagne)
Directeur du Laboratoire de
Recherche du British Museum.

Monsieur Arnaud A. Upinsky
(France)
Mathématicien, Épistémologue.
Président de la Fondation Euclide.

Madame Marie-Claire van
Oosterwyck-Gastuche (France)
Docteur ès Sciences, U.C.L.
Agréé de l'Enseignement
Supérieur.
Chef de Travaux agrégé
au Musée Royal
de l'Afrique Centrale (Belgique).

Monsieur Gabriel Vial (France)
Professeur Technique.
Licencié de l'École Supérieure
des Textiles de Lyon.
Expert au « Centre International
d'Études des Textiles Anciens ».
Musée des Tissus. Lyon.

Monsieur Ian Wilson
(Grande-Bretagne)
Diplômé de l'Université d'Oxford.
Écrivain. Auteur de « The Shroud
of Turin ».
Président de la « British Society
for the Turin Shroud ».

Professeur Gino Zaninotto (Italie)
Professeur de Lettres Classiques
et de Langues
Orientales Anciennes.
Spécialiste de l'Étude
de la Crucifixion Romaine.

**Les débats seront animés par deux
« modérateurs », membres du
« Comité Scientifique » :**

M^r Raymond Souverain et
M^r Philippe Bourcier de Carbon

**Avec le participation des organismes
suivants :**

Association « Montre-nous
ton visage ».
Centro Internazionale di
Sindonologia.
Indiana Center for Shroud Studies.
Shroud of Turin Research Project.
(S.T.U.R.P.).

Secrétariat scientifique :

En France :

Monsieur André van
Cauwenberghe
9, rue de l'Aqueduc, 75010 Paris.
Téléphone : (1) 40.35.52.28.

Aux États-Unis :

M^{rs} Dorothy Crispino
R.R. 3, Box 557, Nashville.
Indiana 47448 (U.S.A.).
Téléphone : (19) 1 812.988.48.70.

Programme du Symposium

Judi 7 septembre 1989

8 h 30 - Objet du Symposium, déroulement des séances

Présentation des modérateurs :
Monsieur Raymond Souverain
Monsieur Philippe Bourcier de Carbon

9 h 00 - Introduction : premiers jalons

Madame Lucie Coignera-Deville (France)
« *Yves Delage, premier interprète des photographies du Saint Suaire, en 1902* ».

Monsieur Antoine Legrand (France)
« *De Paul Vignon à nos jours* ».

Madame Dorothy Crispino (États-Unis)
« *Going to Paris...* ».

- Problématique et chronologie

Professeur Luigi Gonella (Italie)
« *Vingt ans de travaux scientifiques* ».

10 h 00 - Histoire

Professeur Gino Zaninotto (Italie)
« *Une crucifixion à Jérusalem au 1^{er} siècle : Johanan Ben HAGQWL* ».

« *Le sermon de l'archidiacre Grégoire en 944. Serait-ce une antique reconnaissance du Saint Suaire ?* ».

Madame Régine Pernoud (France)
« *Le Saint Suaire dans la tradition historique* ».

- Iconographie

Monsieur Antoine Legrand (France)
« *Ce que les Byzantins ont détecté et traduit* ».

Don Luigi Fossati (Italie)

« *Copies of the Holy Shroud compared with the original and their documentary value* ».

Monsieur Ian Wilson (Royaume Uni)

« *Archeiropoietos ; Threnos, Man of Sorrows ; Epitaphios ; An Overview of Art ; Historical Indications for the Shroud's existence well prior to the 14th century* ».

Monsieur Paul Gastineau (France)

« *L'image tridimensionnelle par exploration électromécanique de la photographie* ».

- Anatomie

Docteur Frederick T. Zugibe (États-Unis)

« *Barbet revisited* ».

12 h 00 - Interruption du déjeuner

13 h 30 - Étude du tissu

Monsieur Gabriel Vial (France)

« *Quelques observations faites sur le tissu du Linceul de Turin* ».

Professeur Franco Testore (Italie)

« *Observations sur le tissu* ».

Professeur Gilbert Raes (Belgique)

« *Historique de l'échantillon remis le 24 novembre 1973. Problème de la bande latérale. Fibres de coton trouvées dans l'échantillon remis au laboratoire d'Oxford* ».

Docteur Jeanette Cardamone (États-Unis)

« *Flax cellulose : Characterization an aging* ».

15 h 00 - Prélèvement sur le Linceul, le 21 avril 1988

Signor Giovanni Riggi di Numana (Italie)

« *Présentation de la bande vidéo et commentaires* ».

15 h 25 - Entracte

15 h 35 - Datation, radiocarbone et isotopes

Monsieur Jacques Evin (France)

« *Échantillons mesurables et leur préparation* ».

Professeur Teddy Hall (Royaume-Uni)

« *L'A.M.S., le calcul statistique* ».

Docteur Mike S. Tite (Royaume-Uni)

« *Radiocarbon dating of the Shroud of Turin* ».

Monsieur Jean-Baptiste Rinaudo (France)

« *Le Linceul de Turin après la datation au radiocarbone* ».

Docteur Marie-Claire van Oosterwyck-Gastuche (France)
« *Le radiocarbone : une méthode absolue de datation ?* ».

Docteurs Robert H. Dinigar & Larry A. Schwalbe (États-Unis)
« *Isotope measurements and Provenience Studies of the Turin Shroud* ».

18 h 35 - Discussion

Vendredi 8 septembre 1989

8 h 30 - Ouverture

9 h 00 - Étude des pollens et des poussières

Docteur Jacques-Louis de Beaulieu (France)
« *Critique des travaux du Docteur Max Frey-Sulzer* ».

Docteur Paul C. Maloney (États-Unis)
« *The current status of Pollen research and prospects for the future* ».

10 h 15 - Hématologie

Docteur Gilbert R. Lavoie (États-Unis)
« *The making of the blood marks and the creation of the image are two separate events* ».

Professeur Pierluigi Baima Bollone (Italie)
« *Preuves de la présence de taches de sang humain* ».

- Chimie, physique

Docteur Allan D. Adler (États-Unis)
« *Chimie de la cellulose constituant les fibres de lin* ».

Docteur John P. Jackson (États-Unis)
« *A novel mechanism of image formation on the Shroud, which is consistent with all observational characteristics of the image* ».

12 h 00 - Interruption du déjeuner

13 h 30 - Chimie, physique (suite)

Monsieur Mario Moroni (Italie)
« *Léger brûlement accidentel de l'image sindonique* ».

Monsieur Sebastiano Rodante (Italie)
« *Formation naturelle des empreintes du Suaire : Sueur de sang, aloès et myrrhe* ».

- Image

Professeurs Giovanni Tamburelli & Nello Balossino (Italie)
« *Nouveau visage tridimensionnel eidomatique du Saint Suaire et nouvelles correspondances eidomatiques avec l'Évangile et la Tradition* ».

15 h 15 - Synthèse épistémologique

Monsieur Arnaud A. Upinsky (France)
« *La Science à l'épreuve du Saint Suaire. Langage du Suaire, langage de la Science : Convergences et divergences. Table épistémologique : La vérité a-t-elle une signature ? Prospective : Comment passer de la probabilité à la certitude* ».

16 h 15 - Entracte

16 h 30 - Méthodologie

Professeur Agrégé de Médecine O. Pourrat (France)
« *Réflexion sur la méthodologie d'analyse scientifique du Linceul de Turin, en général, et sur quelques points particuliers (taches de sang, ¹⁴C, etc.)* ».

Professor Doktor Eberhard Lindner (Allemagne Fédérale)
« *The ambiguity of the radiocarbon results of the Shroud of Turin* ».

- Prospective

Révérénd Père Adam J. Otterbein C. SS.R. (États-Unis)
« *Necessity and possibility of new studies* ».

Professeur Luigi Gonella (Italie)
« *Travaux futurs* ».

17 h 15 - Discussion générale et adoption de recommandation

18 h 30 - Allocution de clôture

Professeur Jérôme Lejeune, Membre de l'Académie de Médecine, Membre de l'Académie Pontificale des Sciences (France).
« *Conclusions* ».

*Allocution d'ouverture
du Docteur André van Cauwenberghe*

Mesdames et Messieurs,

Le premier Symposium Scientifique International de Paris sur le Linceul de Turin est ouvert.

Nous avons eu, depuis plusieurs années, l'idée d'animer, en France, un regain d'intérêt pour le Saint Suaire qui avait été occulté, depuis le début du siècle, par les travaux du Chanoine Ulysse Chevalier, mais aussi par la levée de boucliers des savants contre le Professeur Yves Delage, après sa retentissante communication, à l'Académie des Sciences, le 21 avril 1902, sur les travaux de Paul Vignon.

Depuis cette époque, jamais un congrès scientifique de sindonologie n'avait vu le jour en France, bien que nous ayons eu l'occasion d'apprécier les nombreuses conférences de savants et sindonologues tels que Monsieur Antoine Legrand, le Frère Bruno Bonnet Eymard et d'autres encore.

Mais aujourd'hui, tout spécialement depuis que le test par le carbone 14 semble avoir remis en question la valeur scientifique et le bien-fondé des travaux accomplis depuis tant d'années, nous avons tenu à faire un bilan de ces travaux, en toutes disciplines scientifiques.

Et nous avons tenu à savoir quelles pouvaient être l'origine et, dans toute la mesure du possible, l'explication des divergences et convergences qui peuvent apparaître dans ces études.

Pris à notre propre jeu et seulement désireux à l'origine de réunir quelques personnes autour de Jacques Evin et moi-même, nous avons été entraînés finalement à cette entreprise de portée internationale.

Je me dois donc de rendre hommage aujourd'hui à M^{rs} Dorothy Crispino, dont les relations personnelles et la revue « Shroud Spectrum International » ont été un élément déterminant.

Je rends aussi hommage à Madame Lucie Coigneraï-Devillers, témoin familial des découvertes de son grand-père, le Professeur Yves Delage, déjà cité.

Et je rends hommage également à notre plus ancien et réputé sindonologue, Antoine Legrand.

En remerciant chaleureusement la cohorte de savants qui seront ici aujourd'hui et demain.

Lorsque le Symposium aura pris suffisamment de hauteur, sa conclusion sera donnée par celui qui a bien voulu accéder à ma demande pressante, ce membre éminent de l'Académie de Médecine et de l'Académie Pontificale des Sciences, ici présent, je l'ai cité : le Professeur Jérôme Lejeune.

Je cite également les organisations participantes :

- S.T.U.R.P. (Shroud of Turin Research Project),
- Holy Shroud Guild,
- Le Centre d'Atlanta,
- Centro Internazionale di Sindonologia,
- Indiana Center for Shroud Studies,
- Montre-nous Ton Visage.

Pour conclure, je remercierai les sociétés qui, par leur générosité, ont contribué à la réalisation de ce Symposium.

Je veux citer en premier lieu l'Oréal. Puis mentionner la société C et A, ainsi que les Laboratoires Pierre Fabre.

Oublierai-je, enfin, mes camarades de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Paris, dont plusieurs font partie du Comité d'Honneur et du Comité Scientifique de ce Symposium ?

Il me reste, pour terminer, à vous présenter nos deux modérateurs qui, d'une main habile mais ferme, vont conduire ces séances. J'ai cité :

- Monsieur Raymond Souverain, officier de la Légion d'Honneur, ancien élève de l'E.N.S.C.P., Inspecteur général honoraire du Service de la Répression des Fraudes, Président d'honneur de la Société des Experts chimistes, et
- Monsieur Philippe Bourcier de Carbon, polytechnicien, démographe.

Il me semble, avant de leur passer la parole, que Monsieur Georges Edel, notre parfait organisateur, désire vous donner à tous, intervenants et auditeurs, quelques consignes très pratiques.

.....
Et maintenant, je passe la main et la sonnette à nos modérateurs.

*

2^e Partie
Communications

Communication
de Monsieur Giovanni Riggi di Numana
Président de l'Office Turinois
du S.T.U.R.P.

Prélèvement d'un morceau de tissu du Saint Suaire de Turin

Après une préparation longue et soignée, je découpai, le 21 avril 1988, un petit morceau d'étoffe de la toile principale du Saint Suaire de Turin. L'échantillon de tissu a été prélevé afin que trois laboratoires spécialisés dans la datation par radio puissent dire, à partir de petits fragments égaux entre eux en dimension et en poids, à quel moment les plantes de lin furent coupées pour en extraire les bobines de fil qui servirent à la réalisation du tissu connu aujourd'hui comme Saint Suaire de Turin et dont la tradition populaire prétend qu'il s'agit du Linceul de Notre Seigneur Jésus Christ. Le morceau de tissu fut découpé en trois morceaux égaux entre eux en poids et en dimension.

Les Autorités religieuses et scientifiques auxquelles sont confiés la surveillance et le culte de la Toile me firent l'honneur de me choisir pour effectuer matériellement le prélèvement et pour organiser toutes les opérations qui en dépendaient, du fait que déjà en 1978 j'avais eu la possibilité d'approcher et de manipuler l'objet, et durant ces dernières années j'avais suivi directement les opérations scientifiques qu'avaient mené le groupe américain de recherche STURP dont je suis le Vice-Président exécutif. Les problèmes qui résultèrent de ce travail si délicat furent alors nombreux et complexes : il ne suffisait pas de connaître la consistance actuelle de la toile ; il était aussi nécessaire de connaître non seulement avec précé-

sion quelles étaient les exigences de ceux qui, par la suite, allaient effectuer le test de datation, mais aussi toutes les questions liées à la conservation actuelle de l'objet et les problèmes de logistique et d'organisation nécessaires pour coordonner le travail des personnes et des instruments nécessaires et suffisants pour effectuer sans incidents ni surprises un travail qui, probablement, n'était pas « re-faisable ». L'Archevêque de Turin, le Cardinal A. Ballestrero, par le contrôle et la supervision du Consultant scientifique de la Curie, le Prof. Luigi Gonella, qui appartient au département de Physique du Politecnico de Turin, me confia la tâche de mettre sur pied un plan d'exécution fixé autour du 15 janvier 1988. Le projet devait tenir compte que le prélèvement devait être fait sans que la presse en soit avisée et dans le plus bref délai possible, avec peu de personnes opérant sur la toile, avec la plus grande sécurité pour l'Objet et pour les personnes présentes, avec le plus grand nombre de documentation et de témoignages nécessaires, et bien entendu avec le moins de frais possible. Le lieu de prélèvement devait être la sacristie de la Cathédrale de Turin déjà supervisée et reconnue comme adaptée pour effectuer des opérations complexes sur le Saint Suaire, même par les chercheurs du groupe STURP avec lesquels en octobre 1987, après le Meeting sur le C 14, nous analysâmes l'environnement. Les rapports délicats avec les Autorités italiennes déléguées à la conservation et au maintien de cette même Chapelle du Saint Suaire, furent transmis au Conservateur du Saint Suaire même, Monseigneur Caramello, qui durant cette période jouissait encore pleinement de ses fonctions.

Les impératifs exigés par le Cardinal de Turin et la sévérité des contrôles du Professeur Gonella conditionnèrent l'ampleur du projet, qui, dans le plus grand secret, se forma dans le mois qui suivit, c'est-à-dire février. Pour affronter avec sécurité toute éventualité, je formai une équipe de 15 opérateurs pratiquement tous spécialisés et déjà habitués à travailler en groupe sur des objets complexes. Je fixai, pour les opérations successives, des délais

que chacun allait devoir suivre au fur et à mesure. Dans la coordination des personnes, je portai une attention tout à fait particulière au travail que les experts en textile choisis par le Cardinal : le Prof. F. Testore du Politecnico de Turin, avec la collaboration de M. G. Vial de Lyon, allaient devoir mener pour individualiser la zone la meilleure pour effectuer le prélèvement; et au travail des Sacerdotaux, guidés par Monseigneur Caramello, qui devaient s'occuper de l'ouverture du reliquaire de conservation et de l'étalement du Saint Suaire sur la table de travail et ensuite de sa remise en place dans son lieu de conservation.

Afin d'éviter tout doute possible sur l'objet sur lequel allait être effectué le prélèvement et sur tous les petits échantillons qui allaient être extraits de ce fragment prélevé, doutes qui avaient été émis par certains organes de la presse spécialisée, et pour donner à tous la certitude que nous allions bien opérer sur le Saint Suaire de Turin et non sur une autre toile semblable, et pour bien montrer qu'aucune substitution possible du prélèvement n'était possible jusqu'à ce que soit faite la livraison aux trois laboratoires, on prit bien soin que tous les témoins invités puissent voir sur le vif et, sans interruptions, la séquence des opérations. Il fut de même prévu une reprise vidéo continue ainsi qu'une riche documentation photographique afin de fournir par la suite, à d'autres chercheurs et spécialistes, les preuves visuelles du prélèvement mené. Dans ce but, on mit en place une caméra servant à la reprise vidéo en système VHS, semi-professionnelle, reliée à un système télévisé à circuit fermé qui permettait de montrer aux spectateurs présents lors du prélèvement, les zones que pour des raisons d'exécution les opérateurs auraient pu cacher et que les spectateurs n'auraient pas pu voir en direct, à certains moments cruciaux de la petite intervention chirurgicale que l'on faisait subir au linceul. Une double équipe d'opérateurs vidéo ainsi qu'une double équipe de photographes parfaitement équipés furent préparées pour pouvoir affronter les 16 heures et plus de travail continu qui nous attendaient.

Une attention tout à fait particulière fut portée sur l'éclairage de la toile durant le travail afin de permettre aux experts en textile et aux opérateurs de faire un bon travail et de réaliser une bonne documentation iconographique. L'équilibrage des lampes disposées dans les angles de la salle principale, toutes tournées vers le plafond reflétant, fut fixé à 700 lux en direction de la surface de la table de travail. Nous considérons ce détail comme étant fondamental pour répondre avec précision à ceux qui jugèrent dangereux pour la toile la quantité de lumière dégagée à certains moments pendant le travail. La mesure fut prise aussi bien à vide durant les jours de préparation de la salle que durant l'exécution des opérations et constamment transmise par toutes les lampes dont la puissance était celle mentionnée ci-dessus. Pourtant, du fait de la puissance des 20 000 watts dégagés vers le plafond blanc à coupole de la salle, certaines personnes présentes affirmèrent que la lumière sur la toile était trop forte et nous fûmes donc, malgré les justifications que donnent les lois sur l'optique, obligés de baisser la puissance à 10 000 watts qui projetèrent moins de 380 lux sur la toile, puissance insuffisante pour bien voir les détails, et de toute façon bien trop faible pour permettre d'utiliser les pellicules photographiques qui avaient été prévues pour effectuer la documentation, ce qui rendait non sûres certaines parties de la reprise vidéo.

Malgré ce très grave inconvénient, le travail de documentation fut tout de même effectué avec habilité et adresse, en réadaptant l'équilibrage des appareils photographiques, en utilisant d'autres pellicules dont on s'était équipé et en réduisant certaines reprises vidéo, tout cela fruit de l'expérience acquise lors des cas précédents tout aussi difficiles et qui tout de même furent résolus par nos opérateurs. La possibilité de disposer d'un grand choix de pellicules photographiques de différents types me fut gratuitement offert par un sponsor technique qui était au courant du travail que mon groupe se préparait à accomplir, c'est-à-dire 3M Italie, que nous nommons ici et remercions encore. Ce même sponsor technique nous

fournit les équipements pour la reprise télévisée, y compris les bandes magnétiques correspondantes, expressément contrôlées, ainsi que toute l'installation technique de type électrique, y compris les appareils pour l'éclairage, nécessaires pour équiper la salle de travail.

L'installation électrique de sécurité avait en tout une puissance de 50 kW, mais ne fut utilisée que partiellement du fait de la réduction de l'éclairage exigé durant les travaux ; elle fut installée dans les jours précédents de façon à ce que personne propre au travail ne s'aperçoive que la salle allait être utilisée comme un laboratoire.

On prit toutes les précautions possibles et raisonnables pour assainir la salle : les planchers furent lavés mécaniquement et manuellement avec des désinfectants, on en distribua aussi au niveau de chaque accès interne afin d'éviter que de petits arthropodes ne puissent naturellement s'introduire dans la salle de travail, provenant des salles voisines utilisées depuis des siècles comme archives pour les livres paroissiaux et comme dépôt pour les décorations sacrées de l'église. Certaines fenêtres furent camouflées par des draps noirs et on effectua un nettoyage total des décorations en bois qui se trouvaient dans le périmètre de la salle, ainsi que de tous les objets normalement utilisés, présents dans ce lieu. Il est évident que tout ce qui pouvait raisonnablement être fait, a été fait dans le but d'éliminer les poussières naturelles et les autres éléments pouvant polluer. Mais il est certain que la salle au moment du démarrage des travaux n'était pas une salle aseptique, comme l'est une salle chirurgicale ou comme devrait être un laboratoire d'analyses.

A ce propos, il est utile de rappeler que le tissu du Saint Suaire de Turin est riche en résidus biologiques, voire même de type animal : j'en découvris des traces tout à fait significatives dans les poussières que contient l'interstice entre le Saint Suaire et la toile de Hollande, lors des examens effectués en 1978. Les poussières analysées au Microscope Electronique à Balayage révélèrent des images très détaillées d'une micro-faune plutôt abon-

dante, spécialement riches en acariens nains (*orabatei*), qui dans la concentration des poussières recueillies, indiquent une présence possible de ces animaux de l'ordre de 4/5 unités environ par cm^2 , ce qui est à prendre en considération et remet en cause la conservation de la pièce et des traces hématiques présentes sur celui-ci. Le système d'analyse utilisé pour examiner les poussières en 1978 et durant les autres années qui suivirent ne permirent pas de savoir si les animaux trouvés en morceaux ou en entier étaient encore vivants et entrés au moment du prélèvement des poussières, sachant que la technique analytique nécessite la prise de précautions qui tuent certainement toute trace de vie aérienne. Par conséquent, le doute existe que tout le linceul et la toile de Hollande soient envahis par ce type de micro-faune, de préférence parasites de la cellulose et dont la survie est garantie par d'autres résidus biologiques déposés sur le tissu durant ces longues périodes pendant lesquelles l'objet resta immobile ; ce fait existait bien et méritait une certaine attention au cours d'une analyse directe du tissu, comme justement il en advint le 21 avril 1988.

Du fait de l'existence de ce doute, une partie du programme du travail fut d'examiner sur le vif le tissu du Saint Suaire afin de déceler la présence d'acariens vivants et de traiter en quelque sorte le tout, y compris le reliquaire, avec un anti-parasitaire faible afin d'éliminer les acariens. Dans l'examen des substances chimiques possibles à utiliser, mon attention s'arrêta sur le thymol, une substance particulièrement utilisée pour assainir les bibliothèques et les dépôts de papier du fait que ce produit n'entraîne aucun danger pour la cellulose ou pour les encres. Je soumis donc au Prof. Gonella et au Prof. Testore le projet d'insérer dans le reliquaire de conservation qui contient le Saint Suaire, de petites quantités de thymol au moment où la toile allait être remise en place après le prélèvement ; nous estimâmes que l'image pouvait subir des dégâts dus aux vapeurs dégagées par la substance insecticide. Du fait que rien ne laissait prévoir les conséquences d'une interaction entre l'image et les

vapeurs de thymol, nous décidâmes donc de ne pas introduire les petites quantités d'anti-parasitaire dans le reliquaire de conservation, contenant le Saint Suaire, étant donné que l'on ne connaît pas encore le mécanisme de formation de l'image et qu'il était impossible de prévoir une interaction d'un quelconque matériau avec la ou les substances, ou même l'énergie, qui formèrent autrefois l'image. Le projet fut donc « ré-étudié » dans sa phase préparatoire et, contre la présence indésirable des acariens qui vivent sur la toile du Saint Suaire, on décida uniquement de désinfecter séparément le reliquaire et les accessoires avec du thymol et d'observer au microscope, pendant une courte durée mais intensément, la toile, après qu'ait été prélevé le tissu servant à la datation à la radio et avant de « ré-enrouler » la toile dans son lieu de conservation. Le protocole de travail rédigé par les opérateurs rapporte que l'observation stéréo-microscopique dura environ une heure, et que le reliquaire et les accessoires restèrent pendant plus de 10 heures dans des sachets transparents de polythène exposés aux vapeurs de quelques grammes de thymol ; et que, environ trois heures avant de remettre le Saint Suaire dans son reliquaire, les sachets furent ouverts, que le thymol fut éloigné et que le lieu dans lequel se pratiqua l'opération fut aéré.

La table sur laquelle on effectua les travaux fut la même qui servit à l'ostentation de 1978, encore conservée dans les locaux voisins de la Chapelle du Saint Suaire. Elle fut bien entendu dépoussiérée ; au moment de l'opération, les opérateurs, munis de gants de chirurgie stériles, la recouvrirent d'une feuille d'aluminium stérile. Les instruments de type chirurgical, utilisés pour découper et pour opérer sur le tissu du Saint Suaire, furent préparés de façon à faire face à n'importe quelle éventualité. La chronique rappelle que j'utilisai pour le découpage de la toile des ciseaux droits à manche long et de puissance moyenne, alors que pour découdre et séparer la toile de Hollande du tissu du Saint Suaire, j'adoptai de petits ciseaux à double fonction et des pinces de microscopie.

Au moment où débuta le projet, la consigne des petits morceaux d'étoffe à fournir aux laboratoires pour la datation ne fut pas parfaitement définie et détaillée du fait qu'il n'avait pas encore été décidé avec fermeté si les représentants des laboratoires pouvaient être présents dans la salle lors du prélèvement. Seulement un certain nombre de semaines après le démarrage des travaux de préparation sur le matériel nécessaire au projet, nous apprîmes que un ou deux représentants de chacun des laboratoires aurait pu assister au découpage de l'échantillon et qu'il n'aurait donc pas été nécessaire d'expédier ou d'accompagner chaque fragment jusqu'aux laboratoires. Par conséquent, la préparation de boîtes de sécurité prévues pour l'expédition ou pour l'accompagnement par un moyen de transport spécial qui n'aurait pas pu remanier ou substituer les échantillons, se poursuivit jusqu'à la fin, bien que chaque laboratoire aurait reçu très certainement les propres échantillons directement par le Cardinal lui-même ou par le Prof. Tite une fois le travail de prélèvement terminé, ce qui réellement se produisit.

Comme chacun sait, les échantillons destinés à chaque laboratoire furent au nombre de trois, de façon à ce que la datation du tissu du Saint Suaire puisse avoir un contrôle fait par des machines pour connaître les dates de fabrication des deux échantillons connus par ceux qui se portaient garants de cette épreuve. Ce type de test, communément appelé « test en triple aveugle », est utilisé sur des échantillons équivalents non reconnaissables entre eux, chose totalement impossible dans notre cas, vu que le morceau de tissu du Saint Suaire a été, récemment, parfaitement décrit par les publications faites par le STURP en ce qui concerne ses caractéristiques chimiques et physiques, et il aurait été reconnu même s'il avait été réduit en poussière, par l'emploi de simples instruments que l'on peut trouver dans n'importe quel laboratoire d'analyses.

En étudiant le plan de travail, nous nous rendîmes immédiatement compte qu'il s'agissait d'un faux test en

triple aveugle et qu'il aurait été tout à fait inutile de rendre en miettes les échantillons ; les laboratoires interrogés à ce propos, affirmèrent que si nous avions réduit en poussière les fragments d'étoffe, ils auraient dû exiger une quantité en poids supérieure à ce qu'ils demandaient pour le fragment en entier, du fait que les opérations effectuées sur du matériau en poussière auraient provoqué plus de pertes. Une fois considérées toutes ces observations, on décida que les fragments d'étoffe de tous les échantillons seraient renfermés dans des boîtes de sécurité comme ils se présentaient et que les laboratoires, sur leur honneur, ne seraient pas informés sur la provenance de chacun de ces échantillons.

Ainsi fut prise la décision et ainsi elle fut exécutée, bien qu'il serait toujours possible de mettre en question beaucoup d'autres arguments, comme par exemple ce que peut signifier l'honneur dans les différents coins du monde. Les boîtes furent donc préparées suivant les dessins avec des caractéristiques plus grandes que ce que demande la normalité en tenant compte des fins auxquelles elles étaient destinées. Elles avaient en effet été prévues pour surmonter des accidents graves comme des incendies ou des explosions ; elles étaient imperméables à une profondeur d'eau allant jusqu'à 1 000 mètres et elles étaient reconnaissables l'une de l'autre par un sigle gravé dans l'acier inoxydable qui les composait. Du fait qu'elles devaient ensuite être consignées trois par trois, elles furent enfermées dans des conteneurs anti-radiations à trois compartiments pour surmonter même les barrières de sécurité des aéroports.

La tâche, la plus difficile que le programme prédisposait allait devoir affronter, était la coordination des personnes ayant différents rôles et modalités qui devaient participer aux travaux. Malgré toutes les précautions prises pour éviter des présences inutiles, les personnes impliquées dans ce plan de travail dépassait les 30, en comptant les 11 opérateurs, les 2 consultants, le superviseur, les 5 ecclésiastiques, l'arbitre technique, les 5 témoins oculaires

scientifiques et les nombreux spectateurs envoyés par le Ministère italien pour la Conservation des Biens artistiques et culturels, responsables de la gestion de la Chapelle qui appartient encore aujourd'hui à l'État. En plus, 4 opérateurs externes n'eurent pas le droit d'accès, mais aidèrent les autres dans les phases de montage et de démontage des appareillages de travail placés dans la salle.

Afin de mener à bien ce programme prévu, plus de deux tonnes de matériel furent utilisées et déplacées durant deux semaines environ, par ces mêmes opérateurs qui les utilisèrent pour effectuer le prélèvement. Tout le plan de travail a été auto-financé par le groupe de travail STURP Italie qui a porté à terme l'opération.

Résultats

Le programme proposé n'a pas été seulement accepté dans son ensemble, il a aussi été totalement réalisé. Aucun incident, même le plus petit soit-il, n'a entravé les travaux, et tous ont atteint les buts fixés sans surprises ni incertitudes. J'ai effectué personnellement le prélèvement de tissu, summum de l'opération, dans la même zone qui avait été choisie en 1973 par le Prof. Raes, et déclarée comme bon endroit par le Prof. Testore et par M. Vial après de nombreuses consultations (voir p. 41).

L'étude et les observations sur les lisières ont été possibles du fait de la séparation des deux tissus, le Saint Suaire et la toile de Hollande, que j'effectuai sur quatre sections du bord des toiles. Pour ces opérations, on choisit deux de ces mêmes ouvertures (côté long inférieur et côté court dorsal) que je fis en 1978 pour introduire les instruments d'observation et d'aspiration du revers du Saint Suaire. Je décousis les deux autres coutures des bords, au niveau des deux angles supérieurs de droite et

de gauche, afin qu'il soit possible d'observer, le plus clairement possible, la bande supérieure et définir l'appartenance de ce tissu au corps principal.

Le véritable et propre prélèvement fut effectué en dessous de celui, déjà cité, fait par M. Raes, dans l'angle supérieur gauche, sur une zone qui certainement appartient au corps principal du tissu, c'est-à-dire celle qui contient l'image. Le découpage effectué est triangulaire, en escalier, et comprend une petite portion du bord inférieur de la bande supérieure que l'on ne peut pratiquement pas voir dans cette zone mais qui existe sous la couture qui relie cette même bande au corps principal. Pour cette raison, le morceau de tissu prélevé au départ (dimensions : $8,1 \times 1,6$ cm environ, poids : 0,54 gr) subit une réduction de ses dimensions (environ 7×1 cm, poids : 0,30 gr) pour pouvoir éliminer les parties, reliées par des coutures, du bord de droite et de la bande supérieure. Le fragment restant, de forme rectangulaire, fut divisé en deux parties dont le poids était d'environ 0,150 gr ; une d'entre elles subit un triple découpage : le hasard veut que chacune de ces trois parties soit identique aux autres parce que le poids des trois fragments pesés sur une balance électronique variait d'un millième de gramme environ pour chaque pièce et fut équivalent à presque 0,053 gr en moyenne pour chaque échantillon. Les deux échantillons d'une ancienne étoffe apportée par le Prof. Tite du British Museum de Londres subirent le même traitement car ils devaient être pris comme contrôle.

On parla et écrivit beaucoup et inutilement sur un quatrième échantillon qui provenait de France, apporté par M. Vial : en réalité, cet échantillon me fut donné, divisé en morceaux, dans trois enveloppes, seulement au moment de la fermeture des boîtes qui contenaient les échantillons de fils extraits d'un tissu, déjà séparés, mélangés, cachetés et destinés à chaque laboratoire.

Au moment de la fermeture finale, il fut demandé aux représentants des laboratoires s'ils désiraient recevoir

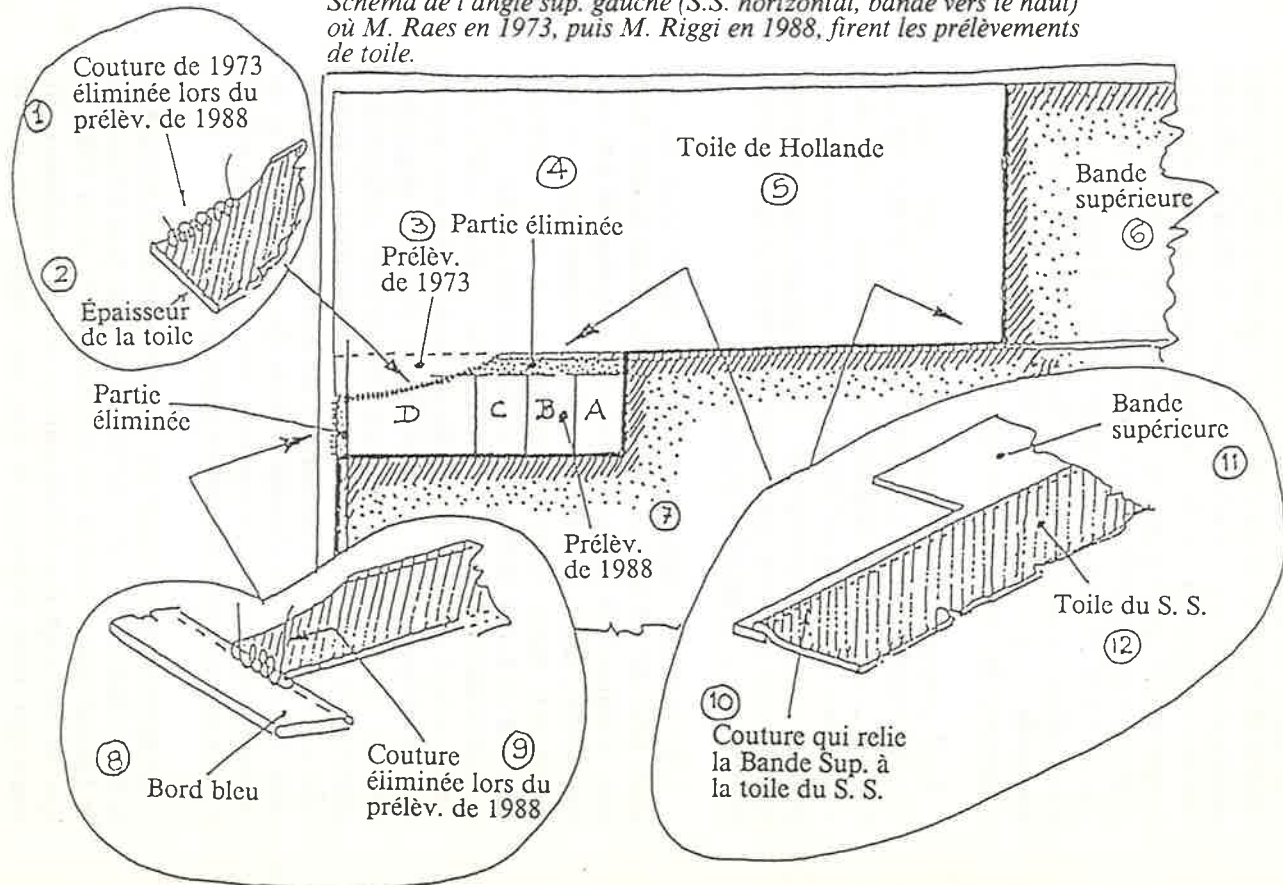
encore un échantillon parfaitement daté ; et puisqu'ils répondirent affirmativement, j'insérai une petite enveloppe dans chaque boîte de transport. Aucune confusion entre les échantillons n'était possible parce que ceux « authentifiés » étaient déjà cachetés et classés sans qu'aucun doute ne puisse apparaître. Une fois ces opérations terminées, chaque représentant des trois laboratoires – après avoir reçu des mains du Cardinal Balles-trero une boîte renfermant les échantillons de tissu et tous les petits fragments d'étoffe –, prit chacun sa destination. Il était 14 heures, le 21 avril.

Après une brève pause, les travaux reprirent en suivant le programme établi. On effectua la recherche microscopique des acariens, mais malgré tous les efforts possibles que je fis sur les bords ouverts des toiles et sur la surface avant du Saint Suaire, on ne trouva aucune trace de ces petits animaux. On observa des poussières de tout genre mais, dans le temps et dans les lieux de la recherche, je ne pus déceler l'existence d'aucun parasite.

L'unique observation qui me semblait utile de rapporter est la suivante : l'analyse microscopique des zones couvertes de sang ne révèle pas une grande quantité de cette substance ; pratiquement tout le sang incrusté sur l'étoffe se trouve dans les interstices entre les fils de la trame et du chevron ; il est probable qu'il en existait de plus grandes quantités à l'origine et qu'elles furent réduites par frottement de l'étoffe, vu la manière dont elle est enroulée pour sa conservation.

La part restante du programme, elle aussi effectuée, consista à recoudre les ouvertures et l'entaille faite, et à positionner le plan d'appui de la position horizontale à celle verticale, ainsi que tout l'ensemble, y compris le Saint Suaire. Cette opération, préparée à l'avance avec soin, permit de présenter aux observateurs, aux appareils photographiques et d'effectuer des prises orthogonales de la totalité de la toile pour présenter le nouvel emplacement des coutures dans le contexte global.

Schéma de l'angle sup. gauche (S.S. horizontal, bande vers le haut)
 où M. Raes en 1973, puis M. Riggi en 1988, firent les prélèvements
 de toile.



Poids tot. du prélèv. 0,497 g

Poids net (A+B+C+D) : 0.300 g

Poids D : 0.141 g

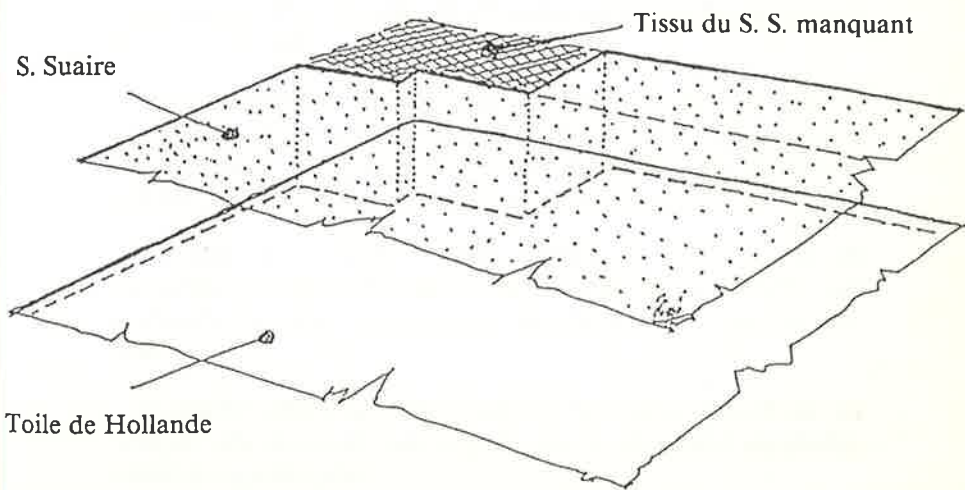
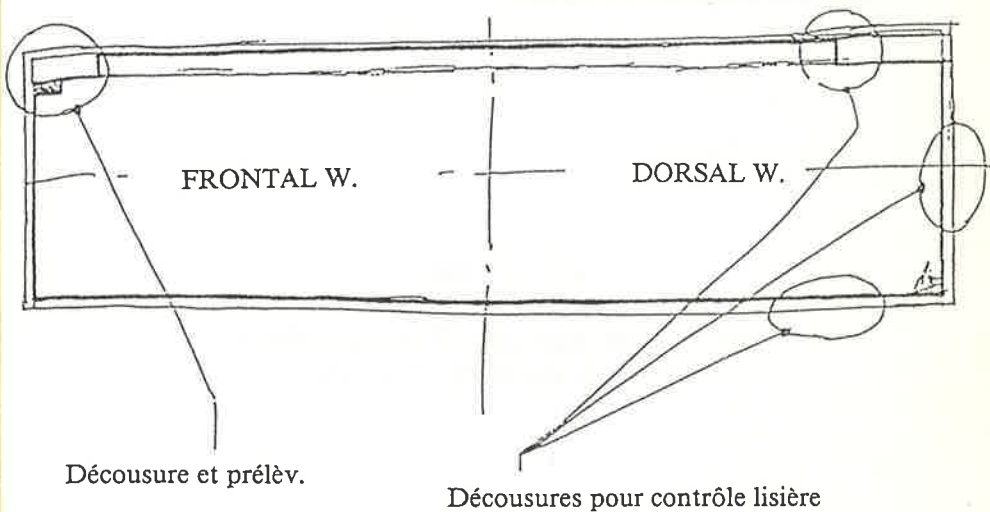
Ensuite, furent prises les photographies destinées et demandées par certains chercheurs désireux de compléter certaines études particulières en cours. Il fut aussi fait de brèves recherches sur le comportement de la toile à la lumière UV pour pouvoir évaluer le niveau actuel de pollution superficielle. En rapport avec cela et ayant déjà pu, en 1978, travailler avec cette émission particulière, je peux affirmer que la réponse fluorescente des poussières de surface, qui sûrement ne datent pas de l'origine, a augmenté de façon remarquable.

Une dernière observation d'un certain intérêt qui se révéla immédiatement durant les reprises vidéo, est que l'image n'est pas un négatif photographique, mais qu'il s'agit bien d'un négatif magnétique car, comme chacun peut le voir dans les reprises effectuées ce jour, la bande magnétique présente une inversion chromatique parfaite et non une inversion de position.

Une fois terminées ces opérations, qui au total avaient duré plus de 14 heures, on replaça le Saint Suaire dans son reliquaire de conservation. Cette opération est, normalement, faite à huis clos par le conservateur et ses assistants, mais exceptionnellement, en cette occasion spéciale et à ma demande, toutes les manipulations du « ré-enroulement » furent filmées par reprise vidéo afin de présenter aux chercheurs les séquences des opérations qui occasionnent la formation de plis qui dégradent l'étoffe. Cette documentation est encore aujourd'hui réservée et n'est pas encore mise à disposition du public afin d'éviter que des personnes de toute origine ne puissent submerger les Conservateurs de suggestions et de conseils exclusivement réservés aux experts en textile et à ceux des musées spécialisés dans ce secteur.

Le système avec lequel on conserva pendant des siècles le Saint Suaire de Turin, a été une fois de plus adopté par le Conservateur encore en fonction le 21 avril 1988, ce qui ne favorise pas l'élimination de ces nombreux plis mais qui, nous pouvons le dire, ont encore, une fois de

*Positionnement du prélèvement et des décousures
pour le contrôle de la lisière*



plus durant ce nouveau « dépliement », modifié l'aspect de certaines parties de l'image. Concluons à présent ce rapport avec la certitude d'avoir une fois de plus collaboré activement à l'étude physique de cet incroyable objet, et en espérant que cette nouvelle pièce ajoutée pour connaître le Saint Suaire, puisse aider à éclaircir le mystère qui entoure ce Linceul.

Communication
du Professeur Docteur Franco Testore,
Professeur de Technologie des textiles,
École polytechnique de Turin

Le rapport expose les données, les observations et les commentaires d'un expert en textile, qui a participé aux opérations de prélèvement d'un morceau du Saint Suaire le 21 avril 1988.

En particulier, on explique les raisons du choix de la zone de prélèvement ainsi que la forme et les dimensions du fragment ; on rapporte aussi les poids des différents échantillons de tissu remis aux trois laboratoires.

Ensuite son auteur expose quelques observations de caractère textile remarquées sur le linceul, et disserte sur la bande latérale, en émettant des hypothèses sur son origine.

Il traite enfin le problème de la conservation de la relique, du point de vue textile, en considérant explicitement le cas des plis.

Nous avons reçu du Professeur Testore, à la fin d'octobre 1989, la lettre suivante :

PROF. DR. ING. FRANCO A TESTORE
53 Corso Stati Uniti - 10129 TORINO - ITALY
Tél. : (011) 54.53.57.

EXPRESS

28 octobre 1989

M. André van Cauwenberghe
9, rue de l'Aqueduc
75010 PARIS
France

Cher M. van Cauwenberghe,

De retour de mon long voyage d'affaires, j'ai noté d'avoir décrit un particulier inexact dans mon rapport présenté au Symposium de Paris, et par conséquent je vous prie de remplacer la page 3 avec une nouvelle édition de la même page, que je vous transmets ci-joint*.

Dans l'attente de recevoir, à son temps, une copie des Actes, veuillez agréer, cher Monsieur, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

(Signé Testore)

La modification signalée par le Professeur Testore porte sur un paragraphe reproduit à la page 54. On trouvera aux pages 68 et 69 les réductions photographiques de la page 3 remise au Symposium en Septembre 1989 et celle de la nouvelle page 3 jointe à cette lettre.

Le Saint Suaire. Examen et prélèvement effectués le 21 avril 1988

Introduction

Ce rapport dresse une liste des données, des relevés, des observations et rapporte les commentaires et les hypothèses émis par son auteur qui participa aux opérations de prélèvement d'un morceau du Saint Suaire destiné à subir l'épreuve du radiocarbone pour déterminer l'âge du linceul.

L'auteur de ce rapport, professeur en technologie textile au Politecnico de Turin, a été choisi par le Cardinal Anastasio Ballestrero du fait de sa compétence dans ce secteur spécifique, en qualité d'expert textile.

Le prélèvement des échantillons demanda une préparation qui fut très complexe et qui débuta plusieurs mois avant la date fixée pour effectuer les opérations sur le linceul. Ces opérations demandèrent d'ailleurs la collaboration de nombreuses personnes qui avaient chacune une tâche bien déterminée.

Le Cardinal Ballestrero se servit du Prof. Luigi Gonella, son consultant scientifique, et du Prof. Giovanni Riggi, organisateur de la logistique et coordinateur des moyens audio-visuels d'enregistrement, moyens qui étaient qualitativement et quantitativement meilleurs, comparés à ceux qui avaient été précédemment utilisés pour les examens menés alors sur le Saint Suaire.

M. Gabriel Vial, secrétaire général technique du Centre International d'Études des Textiles Anciens, fut invité, pour le jour du prélèvement, comme collaborateur de l'auteur de ce rapport, et du fait de sa compétence spécifique acquise surtout pendant son travail dans le célèbre musée des tissus anciens de Lyon.

Les observations et les études furent, non seulement effectuées le 21 avril 1988, mais se prolongèrent ensuite, lors de réunions d'experts qui examinèrent la copieuse documentation photographique : films admirablement pris et diapositives intéressantes apportées par le Prof. Riggi (plus de 350), qui traitaient strictement des aspects « textiles » du linceul et servirent aussi au rapport de M. Vial.

Choix de la zone de prélèvement et pesée des échantillons

Le premier problème qui a été posé fut le choix de la partie du linceul où devait être fait le prélèvement du morceau de tissu qui, par la suite, aurait servi aux analyses pour établir les dimensions. Les critères qui déterminèrent le choix de l'endroit furent les suivants :

a) le fragment devait, sans conteste possible, faire partie du corps principal du linceul et il fallait aussi éviter les risques de contamination dus aux raccommodages, à la bande latérale, aux zones partiellement carbonisées ;

b) le fragment ne devait pas être ôté de la partie où apparaît l'image ;

c) la zone ne devait **pas trop** être marginale dans le sens de la largeur, du fait que les bords sont des endroits par lesquels le linceul a été le plus souvent manipulé et par conséquent il y avait de forts risques de pollution (il a d'ailleurs été beaucoup touché le long des siècles) ;

d) la dimension du morceau à prélever devait être la plus petite possible, tout en tenant compte de l'exigence

des trois différents laboratoires et de la possibilité d'en conserver une partie qui, éventuellement, aurait servi à faire des recherches ultérieures, soit avec du radio-carbone si toutefois les premières avaient donné des résultats discordants, soit pour d'autres analyses sans qu'on soit obligé de procéder à de nouveaux découpages ;

e) au point de vue de l'esthétique, le prélèvement ne devait provoquer sur le linceul que le dommage le plus petit possible. En partant de ce qui a été mentionné ci-dessus, le lieu qui a été décidé pour effectuer le prélèvement se trouva proche de la zone que le Prof. Raes choisit en 1973, c'est-à-dire sur la partie avant de l'image en partant de l'extrémité supérieure vers la gauche, par rapport au milieu de la largeur et jusqu'au bord de la bande latérale (voir photographies du linceul, immédiatement après le prélèvement et dans les conditions actuelles, à la suite des raccommodages des extrémités sur la toile de Hollande, fig. 1 et 2). Sur la zone du prélèvement effectué par M. Raes, tout comme sur celle du 21 avril 1988, on ne cousit aucune pièce ; il apparaît donc un fond clair qui est constitué par la toile de Hollande, c'est-à-dire l'étoffe qui sert de base au linceul depuis le jour où celui-ci fut réparé par les Clarisses de Chambéry, après l'incendie de 1532.

Afin de déterminer la grandeur du morceau à prélever, il fallut connaître approximativement le poids unitaire, par cm^2 du tissu du Saint Suaire. En se servant de la bibliographie, il fut possible de savoir que le titre moyen des fils de la chaîne et de la trame se situait respectivement entre 17 et 60 tex (en considérant une large approximation), étant donné l'irrégularité inévitable du filage manuel ; en plus, les fibres de lin présentent de grandes variations, les unes par rapport aux autres, en ce qui concerne le diamètre et le titre ; il en est de même de nos jours, où les fils de lin produits par des machines très modernes révèlent un index considérable d'irrégularité.

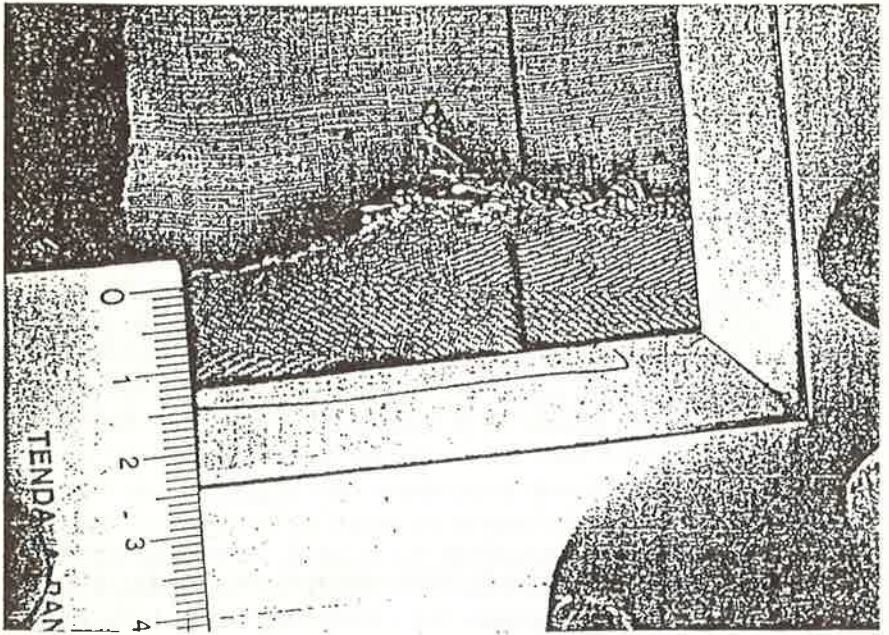
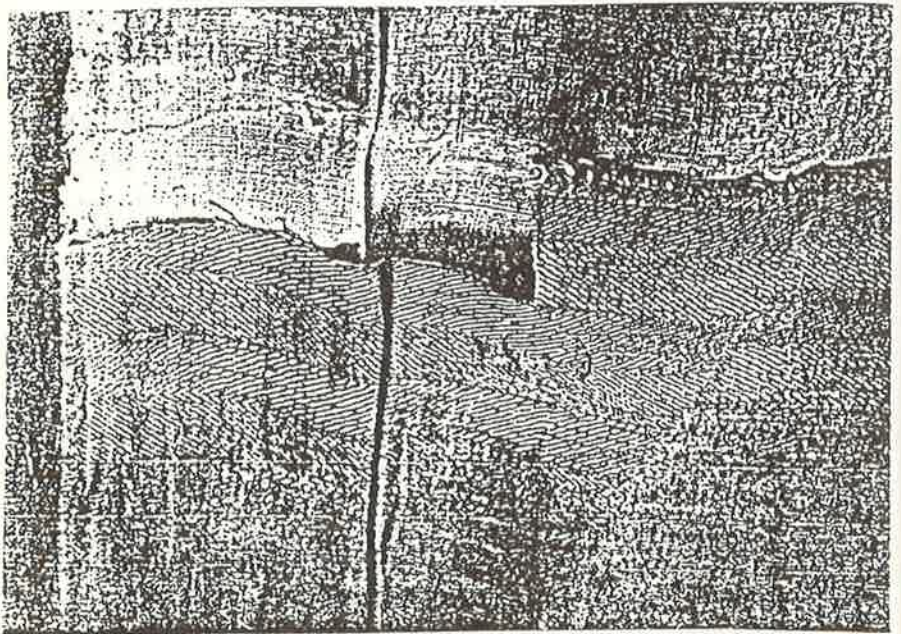


Fig. 1.



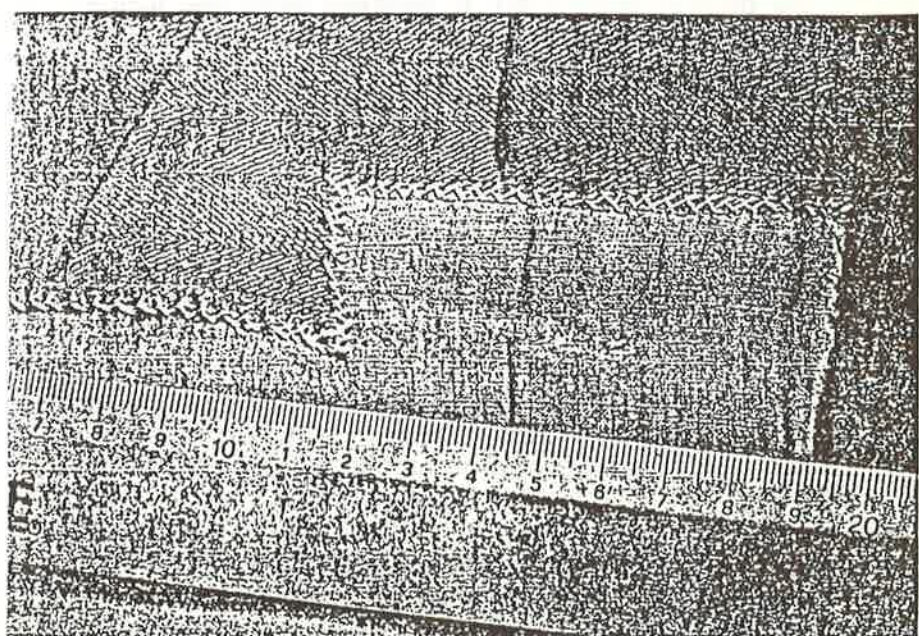
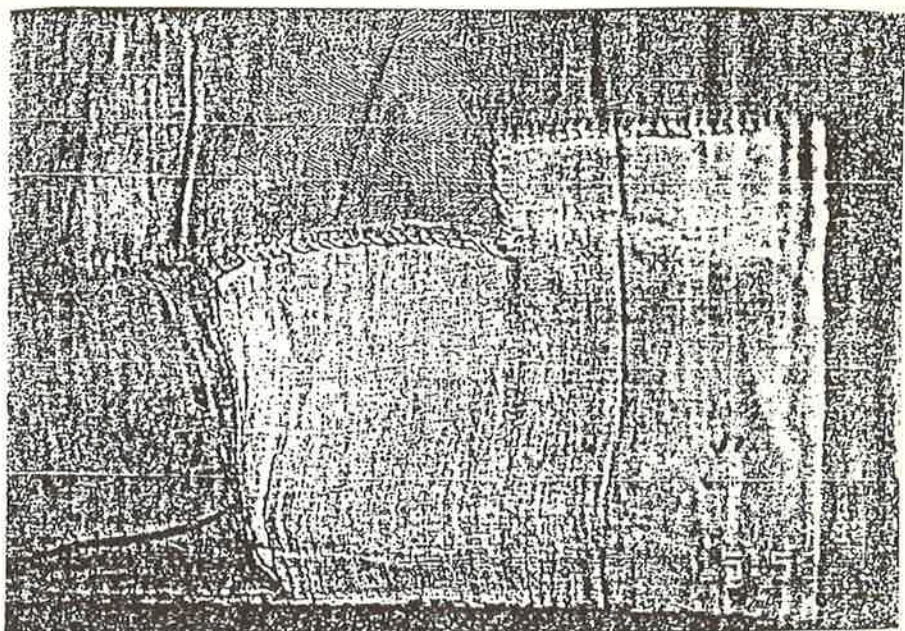


Fig. 2.

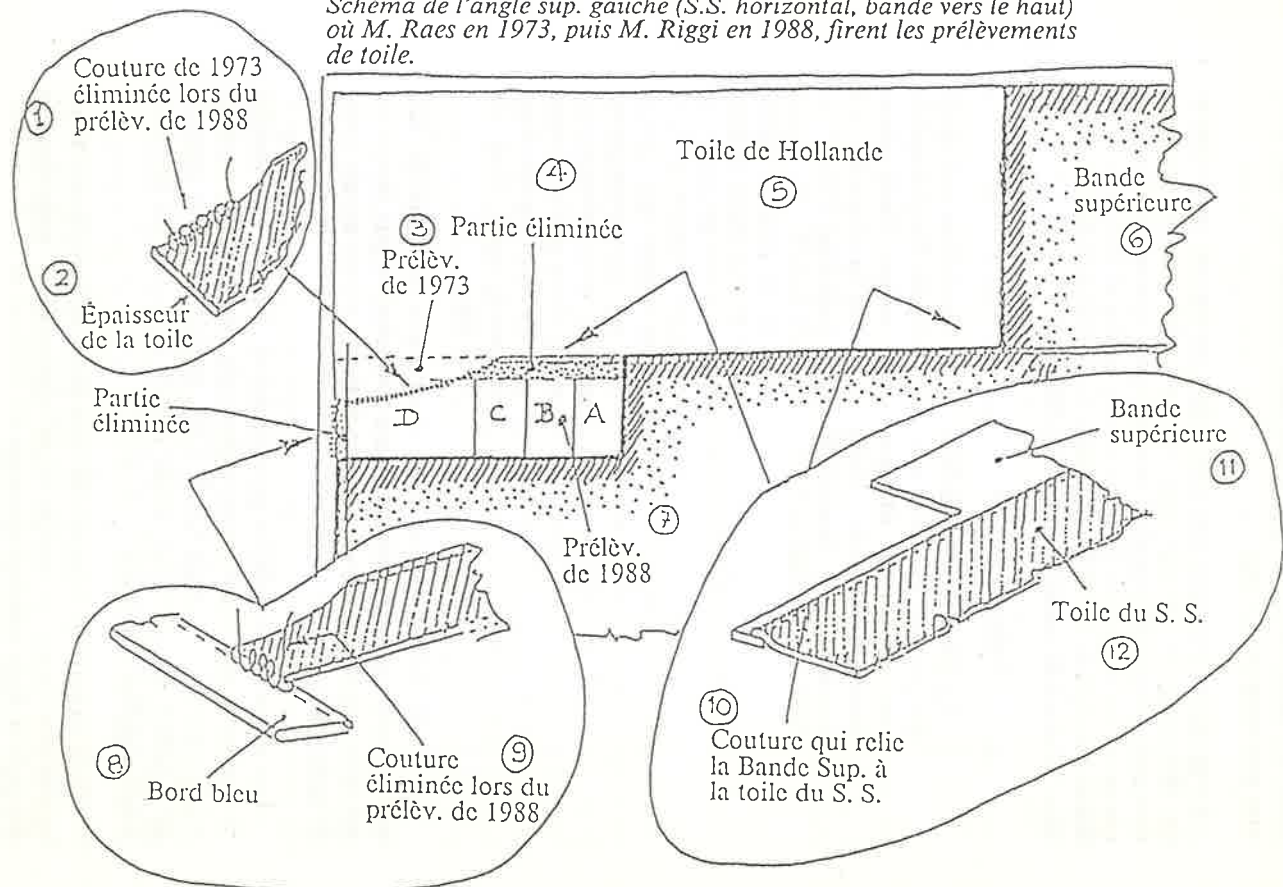
Après avoir fait, le premier matin, quelques mesures rapides, étant donné le peu de temps disponible, on remarquait que la réduction de la chaîne et de la trame passait environ de 38-38,5 fils à 25,5-26 trames par cm, ce qui permit de trouver le poids unitaire de 0,023 gr par cm². Cette mesure fut trouvée correcte avec une grande approximation quand le morceau fut pesé, quand ses dimensions furent relevées, et aussi lors des contrôles successifs de la réduction observée sur les diapositives, faits dans les semaines qui suivirent.

L'échantillon prélevé n'avait pas une forme parfaitement rectangulaire comme on aurait pu le croire, car dans sa partie supérieure, sur la gauche, il manquait le triangle qui avait été prélevé par le Prof. Raes, et dans sa partie supérieure, un peu plus sur la droite, il restait un résidu de la bande latérale, cousue au tissu du linceul. Cependant il était difficile de déterminer l'aire du tissu à découper.

Au premier coup d'œil, le morceau avait une forme semblable à un rectangle de 81 mm dans le sens de la chaîne et de 16 mm en moyenne dans le sens de la trame.

Avant de découper le morceau, uniquement la zone intéressée du tissu avait été libérée des fils qui la liaient à la toile de Hollande ; le morceau, après le découpage, avait sur son bord supérieur gauche la couture avec la bande latérale ; cependant la bande située sur la partie prélevée n'existait plus vu qu'elle avait été découpée dans les siècles précédents sur une longueur d'environ 14 cm à partir du fond (voir figure 3, dessin de M. Riggi). Ceci explique pourquoi, sur la partie découpée, plus courte de 14 cm, il n'apparaît pas de traces de la bande, à part un résidu d'environ 3 mm de largeur et de 30 mm de longueur, avec le fil cousu qui le liait au tissu de fond ; le résidu fut séparé de la bande après le prélèvement et avant que ce morceau soit pesé. Tous les échantillons furent pesés sur une balance électronique mise à disposition par le département des Sciences des Maté-

Schéma de l'angle sup. gauche (S.S. horizontal, bande vers le haut)
 où M. Raes en 1973, puis M. Riggi en 1988, firent les prélèvements
 de toile.



Poids tot. du prélèv. 0,497 g Poids net (A+B+C+D) : 0,3000 g Poids D : 0,141 g

Fig. 3.

riaux du Politecnico de Turin (Mettler, modèle AE 166) avec une précision de 0,1 mg.

Le poids du morceau fut, tout à fait par hasard, exactement de 300,0 mg et du fait que les trois laboratoires avaient demandé un échantillon d'au moins 50 mg, le morceau fut redécoupé en deux parties plus ou moins égales et dont les poids respectifs étaient de 154,9 mg pour la première et de 144,8 mg pour la seconde, avec une perte d'environ 0,3 mg.

Texte du 7/9/89

Le premier échantillon fut partagé en trois parties, qui furent presque toutes identiques : l'une pesait 52,0 mg, la seconde 52,8 et la troisième 53,7.

Texte du 28/10/89

Le deuxième morceau, le plus petit, fut partagé en trois parties, l'une pesait 52,0 mg, la seconde 52,8 et la troisième 39,6. Pour atteindre le poids minimum requis aussi pour le troisième échantillon, il fut découpé du premier morceau une mince bande qui pesait 14,1 mg ; par conséquent, un des trois laboratoires reçut deux petits rectangles du Saint Suaire dont le poids total était de 53,7 mg.

Le Prof. Tite apporta deux morceaux de tissu de lin, qui appartenaient à des époques connues, et qui, selon les accords, auraient servi comme référence aux essais avec le radiocarbone.

Les deux échantillons provenaient, l'un, d'une tombe découverte en Nubie, qui datait du onzième/douzième siècle après J.-C. (sigle QI.T 132), et l'autre d'une momie de Thèbes du premier siècle avant J.-C. ou du premier siècle après J.-C. (sigle E.A. 6707).

On a extrait de chacun de ces deux échantillons, trois morceaux dont le poids était légèrement supérieur à 50 mg ; il était précisément de :

- 51,9 ; 57,1 et de 57,9 mg, pour le Q.I.T 132 ;
- 56,6 ; 56,6 et de 58,7 mg, pour le EA 6707.

M. Vial apporta quelques morceaux de fils de lin, extraits de la cape de saint Louis d'Anjou, qui se trouve dans la basilique de Saint Maximilien dans le Var.

Il fut extrait de ces fils trois échantillons dont le poids était de : 68,8, 68,9 et 69,7 mg. Comme déjà on le sait, les douze échantillons provenant de quatre endroits différents furent donnés aux trois laboratoires dans trois boîtes scellées contenant aussi quatre échantillons différents les uns des autres.

Il est utile de souligner que le Cardinal Ballestrero a été présent à toutes ces opérations et il intervint même très souvent personnellement dans les discussions des experts.

Quelques observations à caractère textile

Les problèmes concernant l'irrégularité des fils, la torsion, la réduction, l'armure et les défauts de rentrage sont amplement mentionnés dans le rapport de M. Vial, où il fait quelques considérations originales et très intéressantes, en citant des données obtenues à partir de l'examen des diapositives prises le jour du prélèvement dans des zones du linceul que les deux experts en textile indiquaient.

Outre les taches bien connues de cire et d'eau (datant de l'incendie de Chambéry, et aussi probablement des époques successives), et les défauts de rentrage que M. Vial décrit, on a remarqué aussi des empreintes nettes de punaises à dessin (empreinte circulaire avec trou central), qui servaient à fixer la toile durant une ostentation.

Une curieuse découverte a été faite en observant une jonction des deux bouts de la trame, anticipant ainsi de plusieurs siècles la technique « splicer ». A la suite de la cassure de la trame, ou à la fin de la bobine, le tisseur, au lieu de mettre de côté le morceau de fil d'une longueur inférieure à la largeur du tissu, le laissait inséré et y pla-

çait, partiellement superposé, le bout de la nouvelle bobine. A cette époque, le coût du fil de lin était bien plus élevé que le salaire du tisserand qui le récupérait.

La toile du linceul représente certaines brûlures qui ont été faites, pour la plupart, lors de l'incendie de Chambéry, et d'autres survenues dans des périodes successives à la suite de différents incidents. Dans les siècles passés, les zones qui étaient gravement brûlées furent raccommodées avec des pièces ; celles de dimensions modestes, mais suffisamment résistantes, furent réparées en cousant les bords noircis sur la toile de Hollande située en dessous, et enfin celles plus petites raccommodées avec du fil cousu en rapprochant les bords de la brûlure.

Dans le cas du prélèvement récent, on observa dans certains cas limités, que dans les zones les plus ou moins noircies, il se produisait un avancement progressif de l'oxydation et de la dégradation des fibres endommagées, si bien que les coutures qui tenaient le linceul à la toile de Hollande s'étaient à certains endroits élargies ; cependant les sœurs – qui fixèrent la partie du linceul en correspondance avec la zone dans laquelle fut ôté le fragment et recousirent les bords du linceul avec la toile de fond ou avec les bords latéraux du ruban de soie, dans les points qui furent décousus pour observer le revers du linceul ou pour aspirer de la poussière ou différentes impuretés –, refirent le bâti pour fixer le linceul à la toile de Hollande sur un périmètre plus ample (voir fig. 4 et 5) et pour éviter aussi le risque d'effilochage ou de lâchements ultérieurs du linceul.

En référence à l'intéressant rapport produit par M. Vial, les ouvrages référés aux notes 1-2-3-4 ont été consultés et on a extrait les trois systèmes de filage utilisés jusqu'à la fin de 1400 après J.-C. qui étaient à broche suspendue, à broche empoignée et à torsion insérée, obtenue en faisant tourner le fil sur la cuisse (plus fréquemment qu'entre les doigts). Il est exact que l'insertion de la torsion avec le sens S était la plus naturelle,

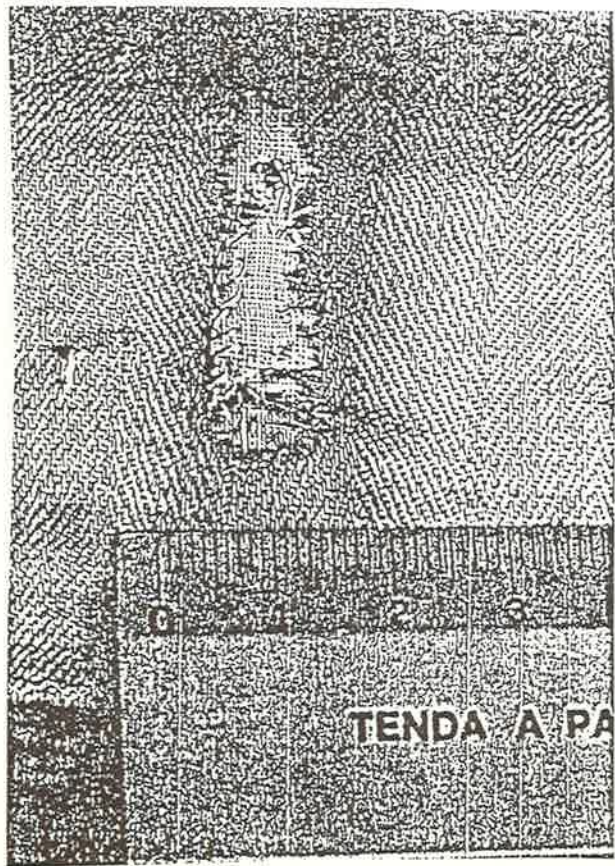


Fig. 4.

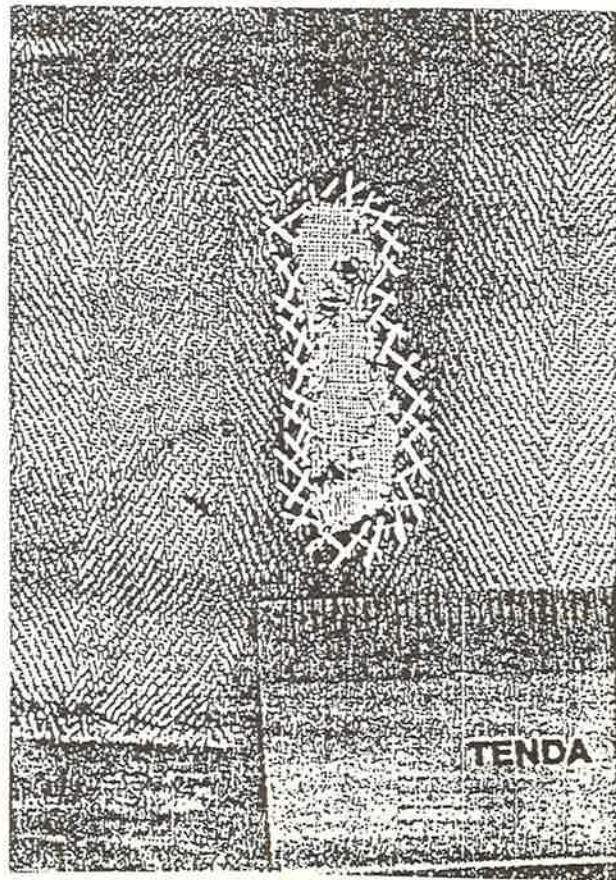


Fig. 5.

mais par exemple dans celle à broche suspendue, il n'y avait aucun problème particulier dans la façon de faire une torsion Z (sans considérer qu'il existait autrefois aussi des gauchers...). De toute façon le sens de torsion Z était aussi utilisé chez les Égyptiens, et en arrivant à notre époque, la quasi-totalité des tissus de lin, produits aujourd'hui, ont une torsion Z sur le fil simple et naturellement S dans le cas de retors. L'affirmation que fait M. Vial est curieuse : la fibre de lin prend spontanément la torsion en S après une macération durant le séchage ; aucun fileur de lin, parmi ceux qui ont été interpellés, ne connaissait cette technique.

En ce qui concerne l'armure chevron, il est vrai que toutes les toiles funèbres anciennes étaient fabriquées avec une armure en toile et que l'exécution du chevron sur le métier présente beaucoup plus d'inconvénients ; mais l'armure en chevron était très connue en Égypte déjà en 3400 avant J.-C., et était surtout utilisée pour faire des nattes avec des fils très grossiers. Des exemples beaucoup plus récents de ce type d'armure se retrouvent surtout dans les nattes de tombes coptes et chrétiennes.

Problème de la bande latérale

Comme nous le savons déjà, le long du côté supérieur du linceul (figure avant gauche), il a été cousu une bande de tissu d'environ 8 cm de largeur que l'on appelle communément bande latérale ou aussi « bande mystérieuse ». La longueur du Saint Suaire est de 430 cm, alors que la bande latérale, qui avait certainement autrefois la même longueur, mesure actuellement 380 cm : il manque donc deux morceaux de longueur différente aux deux extrémités.

Une hypothèse possible pour comprendre les raisons de ces coupures peut être la suivante : la bande latérale, cousue sur les bords d'un côté au linceul et à la toile de

Hollande et au ruban de satin qui entoure le linceul, forme un sac long et robuste. Dans celui-ci, pendant les expositions publiques du Saint Suaire dans les siècles passés, on faisait passer un bâton afin de l'étendre, ou encore un cylindre métallique qui servait à prendre et à tenir verticalement la relique. Pour faciliter l'entrée d'un de ces éléments, et pour cacher les dommages qui pouvaient survenir lors des passages ou des extractions répétées, il est possible que l'on élimina des parties externes plus ou moins effilochées. Mais la question la plus intéressante, c'est la nature propre de la bande.

On distingue facilement que le tissu apparaît de couleur extrêmement semblable à celui du fond du linceul, l'armure est identique, et, au premier abord, que ce soit le titre de la chaîne et de la trame, ou la réduction de la chaîne ou de la trame, sont approximativement égales, d'après l'analyse faite sur plusieurs diapositives.

Une constatation intéressante qui a été faite avec M. Vial est la suivante : le Saint Suaire présente sur le côté inférieur une lisière, alors que sur le côté supérieur, cousu à la bande, à son tour, les fils de la trame sont interrompus. La bande a des fils de trame coupés au niveau du Saint Suaire, et une lisière tout à fait semblable à celle opposée au linceul, sur le côté externe. Une autre particularité intéressante : le Saint Suaire et la bande ne sont pas unis par hasard mais de façon à ce que l'épi de l'armure n'ait pas d'interruptions ou de solutions de continuité mais qu'elle présente un dessin consécutif.

Ce qui vient d'être dit, et en particulier l'absence d'une lisière sur le linceul et la présence d'une lisière identique sur la bande, tend probablement à faire remarquer le fait que la bande est non seulement de la même époque que le Saint Suaire mais appartient au même tissu. Pour effacer tout doute, on pourrait proposer de soumettre à l'examen de datation par la technique du carbone 14, soit un morceau de la bande, soit quelques fils qui unissent la bande au linceul. Mais il y a encore d'autres considérations à faire : l'image apparaît parfaitement au centre du

linceul, y compris la bande. Si la bande avait été ajoutée par la suite, la figure aurait été décentrée et il est fort invraisemblable que l'éventuel artiste ait pu opérer dans de telles conditions, et puis il aurait été très difficile, sinon impossible, de reproduire avec une distance de temps, même très réduite, un tissu identique au tissu principal.

Pourquoi alors fabriquer un tissu d'une plus grande largeur face à l'actuel linceul avec bande, et puis par la suite éliminer une bande interne ?

On peut répondre en dressant différentes hypothèses :

a) le tissu présentait un défaut grave (ou de tissage ou une déchirure) mais de toute façon non raccommodable. Si un tel défaut se trouvait vers une lisière, il aurait été préférable d'éliminer une bande de tissu et de recoudre la bande externe ; le tout aurait formé un espace suffisamment large pour contenir le cadavre ou l'image et laisser une bordure sur les côtés, tandis que la figure aurait été située complètement sur le corps principal.

b) le tissu fut fabriqué non pas dans le but de servir à l'enterrement, mais comme un drap de lit normal ayant une largeur supérieure à 130 cm. Ceci va à l'encontre de l'observation faite par M. Vial qui fait remarquer l'absence de franges aux extrémités du linceul, franges présentes sur beaucoup de linceuls. M. Vial conclut que le tissu du Saint Suaire ne fut pas expressément fabriqué dans ce but, comme pièce unique, mais semble avoir été découpé d'une pièce produite « au kilomètre ».

La hauteur maximale de l'image est environ de 53 cm avec les coudes ; cependant le tissu, avec une largeur de 130 ou 140 cm, aurait eu des bords latéraux trop grands que ce soit pour recouvrir un cadavre, ou soit sur le point de vue de l'esthétique pour y imprimer l'image. Au contraire, la largeur de 109-110 cm, y compris la bande latérale, est considérée comme mesure idéale pour les fins de cette toile.

Que ce soit en prenant l'hypothèse a) ou b), la couture de la bande avec le tissu principal fut faite avant la formation de l'image de l'homme crucifié.

Une troisième hypothèse, qui est bien moins probable, consiste dans la supposition que l'image fut nettement décentrée par rapport à la moitié du linceul et qu'une bande fut éliminée justement pour reporter au centre l'axe de la figure.

Problème de conservation de la relique

Ce thème fit couler, depuis longtemps, beaucoup d'encre ; nous, nous nous arrêterons uniquement aux aspects purement textiles. On ne parlera pas des autres risques, certainement très peu probables, autres que la conservation, c'est-à-dire le vol ou l'incendie.

Les dommages les plus grands qui pourraient subvenir sur le linceul dans le futur auraient sans conteste deux causes principales :

- a) attaques par les insectes et les moisissures.
- b) les plis.

L'état de conservation du linceul, du point de vue strictement textile, permet d'affirmer que l'actuel emplacement dans le reliquaire peut être considéré, au moins à moyens termes, satisfaisant.

On effectua des contrôles avec des microscopes que j'utilisai avec le Prof. Riggi, le 21 avril 1988 et ensuite on examina les diapositives prises ce jour-là, puis agrandies. Par l'analyse de la poussière existante entre le Saint Suaire et la toile de Hollande extraite par le Prof. Riggi avec des appareillages sophistiqués en 1978 et puis en 1988, après examens faits dans le laboratoire même de M. Riggi, on remarqua des traces de moisissures et l'exis-

tence dans les poussières de fragments d'acariens appartenant à une époque non déterminable.

Le jugement favorable sur le lieu de conservation de la relique est cependant limité à l'objet textile comme tel, alors que les biologistes pourraient avec toutes les raisons soulever des perplexités vu que de petites traces de moisissures et surtout d'acariens minuscules existent et que ces derniers se nourrissent de substances organiques et l'on pense alors aux taches de sang. De toute façon, avant le 21 avril, le problème de l'assainissement de la relique avait été déjà abordé, et, après une série d'enquêtes et de consultations faites sur la base d'une vaste bibliographie spécialisée, il fut conclu qu'un produit, apte à éliminer les moisissures et exterminer les éventuels insectes et en particulier les acariens, était le thymol. Le thymol, qui passe directement par sublimation de l'état solide à celui aérien, a cependant le grave inconvénient de se combiner avec la cellulose (composant important du lin) et s'il est émis en grande quantité, il rend jaunâtres les fibres et entraîne le danger de réduire le contraste entre l'image et le fond.

On fit alors un assainissement du reliquaire ainsi que du satin et des toiles matelassées, et non du Saint Suaire et de la toile de Hollande. Après avoir ôté le Saint Suaire de son lieu de conservation et l'avoir étendu sur une table appropriée, le reliquaire ainsi que les tissus furent transportés dans un autre local et placés individuellement dans des sacs de polythène contenant des grains de thymol. Les sacs furent soigneusement refermés et restèrent ainsi pendant 9 à 10 heures. Deux heures avant le début des opérations d'enroulement et d'emballage de la relique, les sacs furent ouverts et on en sortit le reliquaire ainsi que les tissus qui restèrent bien ouverts et très aérés afin d'éliminer toute trace de thymol, qui s'évapore très rapidement à l'air.

Ainsi le Saint Suaire ne risquait aucun danger, et on opérât l'assainissement des moisissures ou des acariens

pouvant se trouver sur les objets directement en contact avec le linceul.

Le problème posé par l'existence de plis est très sérieux : en effet, ils ont déjà, de façon plus ou moins évidente, détérioré le linceul : on remarque très nettement le pli au niveau du visage, qui est très grave. Le risque réel, c'est que les plis augmentent lors de l'enroulement à chaque nouvel examen du Saint Suaire. La fibre de lin a une structure cristalline, ce qui la rend fragile. Si elle est pliée en un angle proche de 180° , elle se déforme plus ou moins définitivement, et la zone centrale peut se couper de façon irréversible au niveau du pli, même s'il n'interrompt pas la continuité de la fibre. La déformation augmente graduellement avec l'angle de pliage, avec la pression, la température et la durée durant laquelle la déformation reste ainsi. Il est aussi bien connu que la toile de lin se froisse facilement.

Le Saint Suaire resta, au moins jusqu'à l'incendie de Chambéry, plié sur lui-même comme on plie les draps dans les armoires. Cette méthode ne créa pas de plis permanents du fait du rayon de courbure, relativement important, des plis que la pression négligeable exerce sur ces derniers.

Après l'incendie le problème devint plus complexe avec les rapiécages et l'adjonction de la toile de Hollande, solidement cousue au Saint Suaire.

Plus récemment, la relique fut conservée enroulée autour d'un support cylindrique. Normalement, le meilleur système de conserver un tissu est justement de l'enrouler, en le soumettant à une légère tension sur toute sa largeur, sur un tube cylindrique avec une surface rigide et sans aspérités ou ondulations, d'un diamètre théoriquement le plus grand possible pour augmenter justement le rayon de courbure du tissu à enrouler et diminuer, ainsi, le risque de plis.

Si le tissu est particulièrement délicat, il est préférable

de l'enrouler avec une pièce auxiliaire, si possible souple, de façon à ce qu'il y ait, à chaque tour de tissu, une épaisseur de pièce auxiliaire, et que l'envers du tissu délicat et l'endroit du tour suivant, ne soient jamais en contact direct.

Les opérations d'emballage du Saint Suaire furent dans le passé effectuées par le Conservateur et par ses deux assistants dans le secret le plus total, et sans témoins ; au contraire, le 21 avril 1988, le Cardinal Ballestrero permit, non seulement la présence des personnes qui avaient aidé, mais toléra aussi que soient filmées toutes les scènes de l'opération de ré-enroulement du linceul et de sa fermeture dans le reliquaire scellé.

Le Saint Suaire n'est pas formé d'un tissu uniforme et de même épaisseur : en effet il présente une épaisseur plus grande au niveau des pièces, des coutures existantes entre linceul et bande latérale, ainsi qu'au niveau de la couture entre les lisières et le ruban de satin externe, etc. En outre, le Saint Suaire est piqué avec la toile de Hollande qui présente différentes armures, poids unitaire et épaisseur, ce qui ne permet pas de l'étendre et de soumettre les plis à la moindre tension durant l'enroulement.

On doit aussi considérer que les pièces plus grosses qui augmentent dans cette zone l'épaisseur (comme pour la plus grande partie des coutures mentionnées ci-dessus), sont disposées le long de ces mêmes bandes dans le sens de la chaîne, et donc, à chaque tour, ils se superposent et augmentent ainsi la disparité avec le fond en créant des ondulations sur la surface du rouleau.

A cela s'ajoute le fait que le cylindre sur lequel démarre l'enroulement a un diamètre de 4 cm et que sur celui-ci, et pour quelques tours, se trouve un tissu épais de type matelassé ; sur le tout, est enroulé le Saint Suaire, avec sa toile de Hollande. Il est évident que la section du cylindre est insuffisante et que la toile matelassée crée le problème bien connu qui, d'un côté augmente un peu le diamètre du support servant à l'enroulement, et de l'autre donne

une surface peu uniforme, avec des zones qui cèdent facilement à une légère pression et d'autres assez compactes.

Dans de telles conditions, le Conservateur et ses assistants qui l'aident, malgré tout le soin apporté et leur bonne volonté, ne sont pas en mesure d'accomplir des miracles ; non seulement les plis précédents restent, mais ils sont aussi comprimés et exercent une pression sur les mêmes points ; en plus, il est même probable qu'il s'en forme d'autres.

A la fin, lorsque la toile du Saint Suaire est entièrement enroulée, le tout est enveloppé dans un ou deux tissus matelassés épais et pour finir dans un satin de soie ; le rouleau ainsi formé est serré à ses extrémités par deux rubans qui exercent une pression remarquable sur la zone où ils sont noués, et créent une autre cause de déformation du linceul.

Serait-il possible d'améliorer la situation sans altérer substantiellement la méthode de conservation de la relique ?

La première démarche, la plus simple à prendre, consisterait, en premier lieu, à substituer le petit cylindre de bois recouvert de velours par un autre similaire, mais de diamètre – non pas de 4 cm –, mais au contraire de 10 ou 12 cm, sur lequel serait directement enroulé le Saint Suaire avec la toile de Hollande, sans y ajouter aucun tissu, même matelassé. Il n'y a aucun danger : le rouleau qui aurait alors un diamètre plus grand pourrait sans problème trouver sa place dans le reliquaire. En effet, le diamètre du rouleau augmente rapidement dans les premiers tours alors qu'il est encore petit et augmente assez lentement, par rapport à la longueur enroulée, dans les tours successifs.

Évidemment ce phénomène s'atténuerait et l'augmentation du diamètre serait assez contenue, si l'on démarrait avec un diamètre plus grand. En outre, rappelons que le

diamètre initial du bâton actuel est augmenté par le tissu matelassé, et par celui qui recouvre le Saint Suaire une fois que ce dernier a été enroulé. Or l'espace en hauteur dans le reliquaire est plus de 20 cm et l'espace en largeur est considérablement plus grand, alors que le rouleau ainsi formé avec la toile matelassée externe et le satin qui le recouvre atteint environ 16 cm.

On pourrait, en vue d'une amélioration, intercaler, entre le Saint Suaire et la toile de Hollande, un tissu auxiliaire comme nous l'avons déjà indiqué dans la page précédente, et en faisant bien attention que l'enroulement soit fait avec une tension faible et uniforme et qu'il n'y ait point de plis dans le tissu auxiliaire.

Des hommes de science proposent des solutions plus radicales mais plus difficiles à réaliser ; l'une d'entre elles serait de placer le Saint Suaire tendu entre deux vitres dans une atmosphère aseptique. A part le côté complexe de cette exécution, ainsi que les problèmes liés à sa surveillance, on ne pense pas que l'on trouverait ainsi un remède au problème des plis, à part de soumettre le Saint Suaire à une légère tension, mais il est rigidement lié à la toile de Hollande et présente aussi trop de points faibles (au niveau des brûlures) et trop de pièces raccommodées pour pouvoir être tendu sans prendre de risques.

Une technique plus valable, qui répondrait mieux au but attendu, mais qui n'est pas proposable dans son état actuel, serait de séparer, avec beaucoup de soin, le Saint Suaire et ses pièces de la toile de Hollande, puis de l'enrouler avec une légère tension localisée, sur un tube de 12 cm de diamètre en le plaçant entre deux couches successives d'une étoffe auxiliaire souple. De cette façon, on pourrait détendre, à la main, les plis localisés avec une légère pression seulement dans certains endroits et non sur toute la toile ; et puis ensuite fixer immédiatement, avec la couche successive, la surface du linceul dans son nouvel emplacement. Avec le temps, les plis s'atténueraient sans causer d'autres dommages ou altérer la toile

ou l'image. Un repassage à chaud réduirait fortement les plis, mais un traitement aussi drastique pourrait avoir des conséquences sur l'image et personne ne voudrait réellement tenter cette expérience, au moins pas avant que l'on ait découvert exactement la technique de formation de l'image même.

Bibliographie

1. Charles SINGER, Éric HOLINYARD, Rupert HALL, Trevor J. WILLIAMS, **A history of technology**, Vol. I, Clarendon Press, Oxford, 1954.
2. G. M. CROWFOOT, **Methods of handspinning in Egypt and Sudan**, Bankfield Museum Notes, 2nd series n° 12, Halifax, 1931.
3. G. M. CROWFOOT, **Spinning and weaving in the Sudan**, Sudan Notes and Recods, n° 12, Bankfield Museum, April 1921.
4. Anna Maria DONADONI ROVERI et al., **Civiltà degli Egizi : La vita quotidiana**, Istituto San Paolo, 1987.
5. Giovanni RIGGI Di NUMANA, **Rapporto Sindone**, (1978-1987), Edizioni Italia, Milano.

sur les diapositives, faits dans les semaines qui suivirent.

L'échantillon prélevé n'avait pas une forme parfaitement rectangulaire comme on aurait pu le croire, car dans sa partie supérieure, sur la gauche, il manquait le triangle qui avait été prélevé par le Prof. Raes, et dans sa partie supérieure, un peu plus sur la droite, il restait un résidu de la bande latérale, cousue au tissu du linceul. Cependant il était difficile de déterminer l'aire du tissu à découper.

Au premier coup d'oeil, le morceau avait une forme semblable à un rectangle de 81 mm dans le sens de la chaîne et de 16 mm en moyenne dans le sens de la trame.

Avant de découper le morceau, uniquement la zone intéressée du tissu avait été libérée des fils qui la liaient à la toile de Hollande; le morceau, après le découpage, avait sur son bord supérieur gauche la couture avec la bande latérale; cependant la bande située sur la partie prélevée n'existait plus vu qu'elle avait été découpée dans les siècles précédents sur une longueur d'environ 14 cm à partir du fond. (voir fig. 3. dessin de M. Riggi). Ceci explique pourquoi, sur la partie découpée, plus courte de 14 cm, il n'apparaît pas de traces de la bande, à part un résidu d'environ 3 mm de largeur et de 30 mm de longueur, avec le fil cousu qui le reliait au tissu de fond; le résidu fut séparé de la bande après le prélèvement et avant que ce morceau soit pesé. Tous les échantillons furent pesés sur une balance électronique mise à disposition par le département des Sciences des Matériaux du Politecnico de Turin (Mettler modèle AE 166) avec une précision de 0,1 mg.

Le poids du morceau fut, tout à fait par hasard, exactement de 300,0 mg et du fait que les trois laboratoires avaient demandé un échantillon d'au moins 50 mg, le morceau fut re-découpé en deux parties plus ou moins égales et dont les poids respectifs étaient de 154,9 mg pour la première et de 144,8 mg pour la seconde, avec une perte d'environ 0,3 mg.

Le premier échantillon fut partagé en trois parties, qui furent presque toutes identiques: l'une pesait 52,0 mg., la seconde 52,8 et la troisième 53,7.

Le Prof. Tite apporta deux morceaux de tissu de lin, qui appartenaient à des époques connues, et que, selon les accords, auraient servi comme référence aux essais avec le radio-carbone.

Les deux échantillons provenaient, l'un, d'une tombe découverte en Nubie, qui datait du onzième/douzième siècle après J.C. (sigle QI.T 132), et l'autre d'une momie de Thèbes du premier siècle avant J.C. ou du premier siècle après J.C. (sigle E.A. 6707).

On extrait de chacun de ces deux échantillons, trois morceaux dont le poids était légèrement supérieur à 50 mg, il était précisément de:

- 51,9; 57,1 et de 57,9 mg., pour le QI.T 132;
- 56,6; 56,6 et de 58,7 mg., pour le EA 6707.

M. Vial apporta quelques morceaux de fils de lin, extraits de

sur les diapositives, faits dans les semaines qui suivirent.

L'échantillon prélevé n'avait pas une forme parfaitement rectangulaire comme on aurait pu le croire, car dans sa partie supérieure, sur la gauche, il manquait le triangle qui avait été prélevé par le Prof. Raes, et dans sa partie supérieure, un peu plus sur la droite, il restait un résidu de la bande latérale, cousue au tissu du linceul. Cependant il était difficile de déterminer l'aire du tissu à découper.

Au premier coup d'oeil, le morceau avait une forme semblable à un rectangle de 81 mm dans le sens de la chaîne et de 16 mm en moyenne dans le sens de la trame.

Avant de découper le morceau, uniquement la zone intéressée du tissu avait été libérée des fils qui la liaient à la toile de Hollande; le morceau, après le découpage, avait sur son bord supérieur gauche la couture avec la bande latérale; cependant la bande située sur la partie prélevée n'existait plus vu qu'elle avait été découpée dans les siècles précédents sur une longueur d'environ 14 cm à partir du fond. (voir fig. 3. dessin de M. Riggi). Ceci explique pourquoi, sur la partie découpée, plus courte de 14 cm, il n'apparaît pas de traces de la bande, à part un résidu d'environ 3 mm de largeur et de 30 mm de longueur, avec le fil cousu qui le reliait au tissu de fond; le résidu fut séparé de la bande après le prélèvement et avant que ce morceau soit pesé. Tous les échantillons furent pesés sur une balance électronique mise à disposition par le département des Sciences des Matériaux du Politecnico de Turin (Mettler modèle AE 166) avec une précision de 0,1 mg.

Le poids du morceau fut, tout à fait par hasard, exactement de 300,0 mg et du fait que les trois laboratoires avaient demandés un échantillon d'au moins 50 mg, le morceau fut re-découpé en deux parties plus ou moins égales et dont les poids respectifs étaient de 154,9 mg pour la première et de 144,8 mg pour la seconde, avec une perte d'environ 0,3 mg.

Le deuxième morceau, le plus petit, fut partagé en trois parties; l'une pesait 52,0 mg., la seconde 52,8 et la troisième 39,6. Pour atteindre le poids minimum requis aussi pour le troisième échantillon, il fut découpé du premier morceau une mince bande qui pesait 14,1 mg.; par conséquent, un des trois laboratoires reçut deux petits rectangles du Saint Ssaire dont le poids total était de 53,7 mg.

Le Prof. Tite apporta deux morceaux de tissu de lin, qui appartenaient à des époques connues, et que, selon les accords, auraient servi comme référence aux essais avec le radio-carbone.

Les deux échantillons provenaient, l'un, d'une tombe découverte en Nubie, qui datait du onzième/douzième siècle après J.C. (sigle QI.T 132), et l'autre d'une momie de Thèbes du premier siècle avant J.C. ou du premier siècle après J.C. (sigle E.A. 6707).

On extrait de chacun de ces deux échantillons, trois morceaux dont le poids était légèrement supérieur à 50 mg, il était précisément de:

- 51,9; 57,1 et de 57,9 mg., pour le QI.T 132;

- 56,6; 56,6 et de 58,7 mg., pour le EA 6707.

M. Vial apporta quelques morceaux de fils de lin, extraits de

***Communication de M. Gilbert Raes,
Professeur de Textiles à l'Université
de Gand (Belgique)***

**Historique de l'échantillon
remis le 24 novembre 1973
Problème de la bande latérale
Fibres de coton dans l'échantillon
remis au laboratoire d'Oxford**

Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs,

Je voudrais avant tout remercier les organisateurs de ce Symposium de m'avoir invité à y prendre la parole et de me donner ainsi l'occasion d'apporter quelques précisions sur l'échantillon du Suaire qui m'a été remis le 24 novembre 1973 à Turin, et sur lequel les histoires les plus fantaisistes ont circulé.

C'est cet échantillon qui a servi à effectuer mes recherches, et les résultats de ces recherches ont été consignés dans un rapport qui a été envoyé à Turin en février 1974 et publié en 1976 dans une brochure contenant les rapports de tous les experts désignés en 1974 par Mgr l'Archevêque de Turin.

Comme certains journalistes ont cru déduire de mon rapport des affirmations que je n'ai jamais faites, j'ai pensé qu'il était indiqué de communiquer le texte de ce rapport aux participants de ce Symposium.

En juin 1976 j'ai reçu une première lettre du Rév. David Sox, me demandant de bien vouloir recevoir la visite du Dr Walter Mc. Crone, directeur d'un laboratoire situé à Chicago et s'occupant spécialement d'essais de datation au Carbone 14. D'après le Rév. David Sox, le Dr W. Mc. Crone

aurait été à même d'effectuer des essais au radiocarbone sur des petits échantillons avec une précision acceptable. Il était évident que le but de cette lettre était de me suggérer de permettre au Dr Mc. Crone d'utiliser l'échantillon en ma possession pour effectuer un essai de datation. Comme j'étais assez sceptique en ce qui concerne la précision d'un tel essai, je pris contact avec mon collègue de l'U.C.L. le Prof. Apers, spécialiste belge pour la datation au radiocarbone.

Le 18.9.76, je reçus à mon domicile privé la visite du Rév. David Sox, accompagné du Dr Walter Mc. Crone et je proposai à mes visiteurs d'arranger une entrevue avec le Prof. Apers. Cette entrevue eut lieu fin septembre et le Prof. Apers me fit parvenir un rapport détaillé dans lequel il me fit savoir que le Dr Mc Crone n'avait pu le convaincre de la validité de sa méthode, et déconseillait formellement de faire un essai de datation sur un si petit échantillon, la précision étant d'après lui de l'ordre de 700 ans. N'oublions pas que cela se passait il y a à peu près 15 ans et que depuis lors les méthodes d'essais de datation ont énormément évolué.

Suite à cet avis, je pris contact avec Turin pour faire part de mes scrupules. Je m'attendais en effet à ce que le Rév. David Sox insisterait pour entrer en possession de mon échantillon. Je reçus des nouvelles de Turin me demandant de renvoyer l'échantillon à Mgr l'Archevêque de Turin, ce que je fis fin octobre 1976. Le 12 décembre 1976 je reçus une dernière lettre du Rév. David Sox me disant que le Dr W. Mc. Crone avait répondu à toutes les objections faites par le Prof. Apers, et me priant de pouvoir disposer de l'échantillon qu'il croyait toujours en ma possession. Je fis savoir au Rév. David Sox que je n'étais plus en possession de cet échantillon, et je lui conseillai de s'adresser à Turin. Depuis lors je n'ai plus eu de nouvelles du Rév. David Sox. J'ignore ce que mon échantillon est devenu. Mais peut-être que le Prof. Gonella pourrait-il donner quelques indications à ce sujet. Voilà, en quelques mots, toute l'histoire de ce fameux échantillon.

Un second point dont je voudrais vous parler est la présence d'une bande de tissu latérale de 6 à 7 cm se trouvant

sur la longueur totale d'un des longs côtés du Suaire. De nombreuses hypothèses ont été émises en ce qui concerne la présence de cette bandelette de tissu. D'après certains, cette bandelette a été ajoutée pour que l'image sur le Suaire soit parfaitement centrée. D'autres pensent qu'une bandelette a été découpée du Suaire pour être offerte à un des proches du propriétaire du moment.

Deux hypothèses peuvent dès lors être défendues :

– ou bien le morceau enlevé a été remplacé par une bandelette provenant d'un tissu semblable à celui du Suaire,

– ou bien le morceau enlevé a été restitué à un moment donné et a été recousu au Suaire et il a repris sa place initiale.

Jusqu'à présent, aucune de ces différentes hypothèses n'a été prouvée formellement. L'échantillon du Suaire que j'ai examiné provenait, pour sa plus grande partie, de la pièce centrale du Suaire, et, pour une petite partie, de la bandelette, les deux parties étant reliées l'une à l'autre par une couture avec fil-à-coudre. La superficie de la partie provenant de la bandelette ne permettait pas de déterminer avec certitude les caractéristiques exacts de ce tissu.

Les préparations microscopiques faites des deux parties de tissu ont cependant permis de constater une différence, à première vue importante. La bandelette ne présentait pas de trace de coton, contrairement à la partie centrale du Suaire. Cette constatation tendrait à faire supposer qu'il s'agit de deux tissus différents. Toutefois cela demande confirmation.

Un dernier point que j'aimerais vous soumettre se rapporte précisément à la présence de traces de coton trouvées dans l'échantillon du Suaire examiné en 1973. A ma connaissance, parmi les trois laboratoires désignés pour effectuer l'essai de datation, seul le laboratoire d'Oxford a signalé la présence de fibres étrangères dans l'échantillon qu'il avait à examiner. Comme ce laboratoire n'est pas spécialisé en textiles, il a transmis pour examen les fibres étrangères à un laboratoire textile situé à Derby. Ce laboratoire

aurait trouvé que ces fibres étrangères sont effectivement des fibres de coton.

Toutefois, aucun essai permettant de déterminer la variété de coton n'a été effectué. Je pense ici à la détermination du nombre de retournements par cm, essai qui permet de déterminer avec certitude de quelle variété de coton il s'agit. Il est regrettable qu'une telle détermination n'ait pu être effectuée. Une collaboration entre les spécialistes des différentes disciplines aurait probablement permis d'éviter de telles omissions. Il y aurait donc lieu d'attirer l'attention sur ce point au cas où de nouveaux essais seraient effectués sur le Suaire.

Voilà les trois points que je souhaitais soulever devant vous.

Je vous remercie de votre attention.

Paris le 7 septembre 1989

***Communication de M. Gabriel Vial (France)
Expert au « Centre International d'Études
des Textiles Anciens »
Musée des tissus – Lyon***

Cette communication a porté sur ce que l'auteur a pu observer sur le Suaire le 21 avril 1988. Avec l'aimable autorisation de l'auteur, nous reproduisons ci-dessous l'article très développé qu'il a publié dans le Bulletin 67, 1989 du Centre International d'Études des textiles anciens.

***Errata : page 86, 8^e ligne, au lieu de : coups II-IV
lire : coups III-IV***

Le Linceul de Turin **Étude technique (résumé)**

L'étude textile du Linceul de Turin apporte les bases techniques de la fabrication d'un Chevron sens chaîne, « à pointes simples, base sergé de 3 lie 1 », envisagée selon deux méthodes : moderne ou archaïque. Des fautes dans la préparation des lisses permettent de considérer cette dernière méthode comme la plus vraisemblable ; sans qu'elle permette une datation, son intérêt comparatif est à prendre en compte. Les deux lisières découvertes montrent une armure inhabituelle, dont l'étude technique serait à poursuivre. Les réductions chaîne et trame ont été établies de façon précise. La torsion des fils en « Z », très inhabituelle, a cependant été signalée dans plusieurs pièces proche-orientales et la présence de traces de coton, invoquée comme pouvant être l'indice d'une fabrication du Moyen-Orient, pourrait plus vraisemblablement être attribuée à des causes purement accidentelles.

Une étude plus complète devrait être entreprise afin d'apporter encore plus de précision à la connaissance technique de cet important document.

Il a été esquissé une revue rapide des comparaisons techniques, faites par certains auteurs, entre le tissu du Linceul et des étoffes que l'on pensait pouvoir être rapprochées fructueusement de lui. On peut en tirer une conclusion succincte : on a inconsciemment confondu : sergé, chevron, losanges - laine, soie et lin. On peut conclure en disant que le tissu du Linceul est « incomparable » actuellement, si l'on prend en compte : l'armure, la matière première et la réduction qui sont les trois éléments constitutifs d'un textile.

The Turin Shroud **Technical study (summary)**

The study of the cloth of the Turin Shroud envisages production of 3.1 chevron twill by two different methods : ancient and modern. Faults in the preparation of the shafts point to the former ; though this does not date the cloth, it is of interest for comparative purposes. The two selvages show an unusual structure, requiring further study. Exact warp and weft counts have been made. The unusual Z-twist of the threads has been noted in several Near Eastern textiles ; traces of cotton, claimed as an indication of Middle Eastern origin, are probably purely accidental.

A more detailed study is desirable to establish more precisely the technique of this important textile.

Various writers have proposed technical comparisons between the Shroud and other textiles, but have indiscriminately confused twills, chevrons, lozenges, wool, silk and linen. When one takes account of weave, material and thread count - the three constituent elements of a textile - the cloth of the Shroud is at present « unparalleled ».

Étude technique

Le 21 avril 1988 eut lieu à Turin un examen du Linceul de Turin et des prélèvements furent effectués en vue de procéder à la datation de cette relique par le carbone 14.

J'avais été invité par l'archevêché de Turin à être présent à cette opération en compagnie du Professeur Testore, Professeur de Technologie des Textiles à l'École Polytechnique de Turin et de Sign. Riggi di Numana, Président de l'Office turinois du S.T.U.R.P. J'ai pu ainsi bénéficier de cette occasion unique pour procéder à un examen technique de la célèbre relique.

L'essentiel semblerait avoir été dit, notamment par Vignon¹⁴ qui en 1938, définissait le tissu comme un chevron de lin à base de serge 3/1. Cependant l'étude des textiles anciens, entreprise par le CIETA depuis 1955, a montré qu'une étude rapide et superficielle pouvait négliger de nombreux détails fort intéressants pour de futures comparaisons.

Je présente donc ici mes observations sur la nature et la construction du tissu et discute les comparaisons techniques qui ont été avancées.

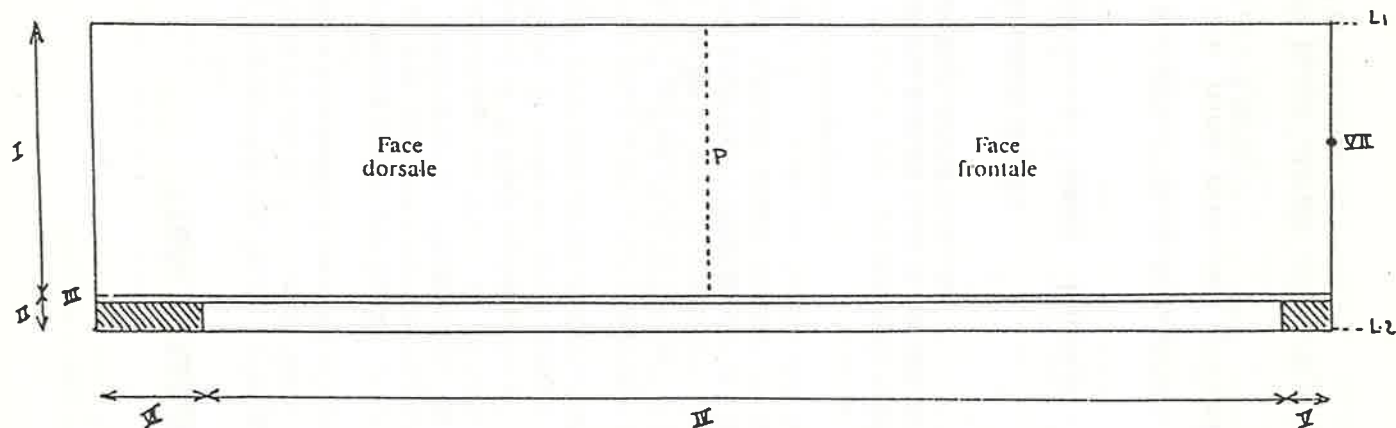
Le document (fig. 1)

Dimensions totales : longueur : 4,30 m ; largeur : 1,08 m.

Il peut être divisé en deux parties :

– Une partie principale, portant l'effigie, mesurant 4,30 m × 1,00 m.

Une bande latérale, reliée par une couture, mesurant 3,80 m × 0,08 m.



I - Largeur partie principale	101 cm env.	VI - Longueur lacune (grande)	36 cm env.
II - Largeur bande latérale	8 cm env.	VII - Faut de rentrage constante, à 45 cm de L1	
III - Largeur couture	0,5 cm env.	L1 - Lisière de la partie principale	
IV - Longueur bande latérale	380 cm env.	L2 - Lisière de la bande latérale	
V - Longueur lacune (petite)	14 cm env.	P - Ligne de partage des effigies	

Fig. 1. Plan du document

Cette bande latérale (nous avons conservé l'appellation généralement adoptée) a été cousue à la partie principale sans qu'il y ait correspondance symétrique. Aux endroits où elle manque, on aperçoit la toile qui sert de doublure à l'ensemble du linceul, sur une hauteur de 14 cm en haut et de 35-36 cm en bas (l'observateur étant placé devant la face dorsale de l'effigie).

Sur tout le pourtour du « document actuel », on constate la présence d'un roulottage. Il n'a pas été possible de déterminer s'il existe sous la couture qui relie les deux parties.

Lisières : deux lisières ont été trouvées aux extrémités latérales actuelles, c'est-à-dire : à l'extérieur de la partie principale et à l'extérieur de la bande latérale (L. 1 et L. 2 de la fig. 1). Malgré la présence des deux lisières, on ne peut parler de « laize » puisqu'il y a coupure entre la partie principale et la bande latérale, interdisant d'affirmer que l'on se trouve en présence du tissu entier d'origine.

La technique (fig. 2 A)

Appellation : chevron sens chaîne, à base de sergé 3 lie 1, à pointes simples comportant théoriquement :

- 41 fils à la série « suivie »,
- 39 fils à la série « à retour », rapport : 80 fils et 4 coups.

Ce dénombrement repose sur la base théorique qui affecte à la série suivie les fils « de pointe », formant les axes de symétrie des séries. La série « à retour » comporte donc deux fils de moins lorsque les branches du chevron semblent égales. Ceci explique que les observateurs, peu familiarisés avec les questions théoriques, aient constamment parlé de séries de 40 fils.

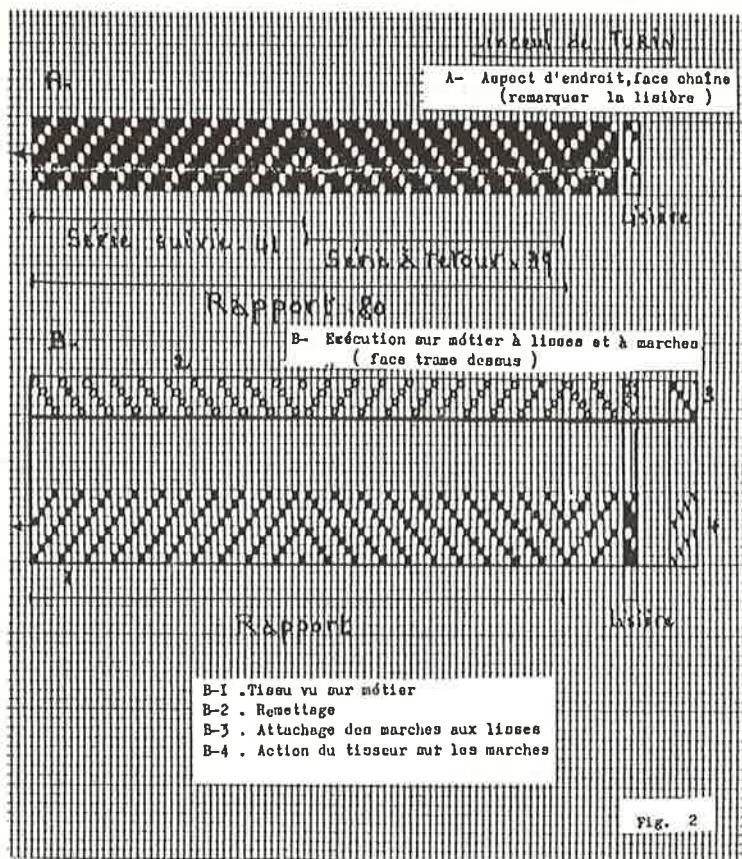


Fig. 2. Construction technique de l'armure, lisière.

Défauts de construction typiques : sans qu'une recherche systématique, trop longue, ait été entreprise, on peut noter deux sortes de défauts typiques :

- **Type 1 :** existence de séries plus étroites (37 fils par exemple), ou plus larges (45 fils par exemple). J'ai affecté ces nombres à une série « suivie » et l'on remarquera qu'ils comportent une différence de 4 fils avec la série de

base, soit exactement un rapport d'armure du sergé de 3 lie 1. Il n'est pas exclu qu'il en existe de plus importantes mais elles devraient correspondre, théoriquement, au même critère d'appréciation ¹.

Type 2 : existence de bandes étroites où le sillon du sergé de base s'inverse sur une toute petite distance (généralement 5 fils, y compris les fils de pointe dans celles qui ont été relevées (fig. 4). Une de ces bandes a été située exactement dans le document (fig. 1.VII), par rapport à la lisière de la partie principale ; elle existe dans toute la longueur, comme vraisemblablement toutes les autres ².

Ces deux types de fautes, faciles à repérer, seront développés plus loin (commentaires sur les conditions de fabrication).

Chaîne

Matière première : lin filé, 1 bout, torsion « Z », écru (cf. commentaires relatifs à la présence de coton).

Régularité : contrairement à ce que certains auteurs ont avancé, on ne peut vraiment parler de fil régulier. Une simple observation montre que des fils voisins ont un diamètre apparent qui varie presque du simple au triple (fig. 3). Une mesure rapide de 7 fils, faite sur cette photo très agrandie, a donné les valeurs suivantes (*qui ne sont pas des millimètres*) :

Fil n° 1	—	20,5
Fil n° 2	—	31,0
Fil n° 3	—	12,2
Fil n° 4	—	22,3
Fil n° 5	—	19,0
Fil n° 6	—	23,3
Fil n° 7	—	18,8

.....

147,0 : 7 = 21 en moyenne



Fig. 3. Irrégularité du fil de chaîne.

La photo de la figure 3 a été malencontreusement retournée. Le fil est bien en réalité de torsion Z.

On notera que les fils n° 2 et n° 3 s'écartent environ de 50 % de cette moyenne. Ceci est tout à fait normal pour une filature manuelle et se rencontre dans les textiles anciens.

Torsion : la torsion « Z » est inhabituelle. Depuis longtemps, on a remarqué que la torsion « S », généralement adoptée pour la filature du lin, correspond à celle que la fibre prend spontanément au séchage. Elle a été utilisée depuis les premières dynasties égyptiennes et a persisté en Égypte jusqu'aux 15-17^e siècles ³. Cependant, certains auteurs ont fait observer que « les filés exécutés manuellement avec deux fuseaux, par filage simultané de la main droite et de la main gauche devaient avoir une torsion de sens opposé » ⁴. Or le filage à 2 fuseaux était bien connu, non seulement dans l'Égypte ancienne, mais également à la période copte ⁵. Par ailleurs, mais assez rarement, des fils de lin à torsion « Z », ont été mentionnés à Palmyre et dans le désert de Judée ⁶.

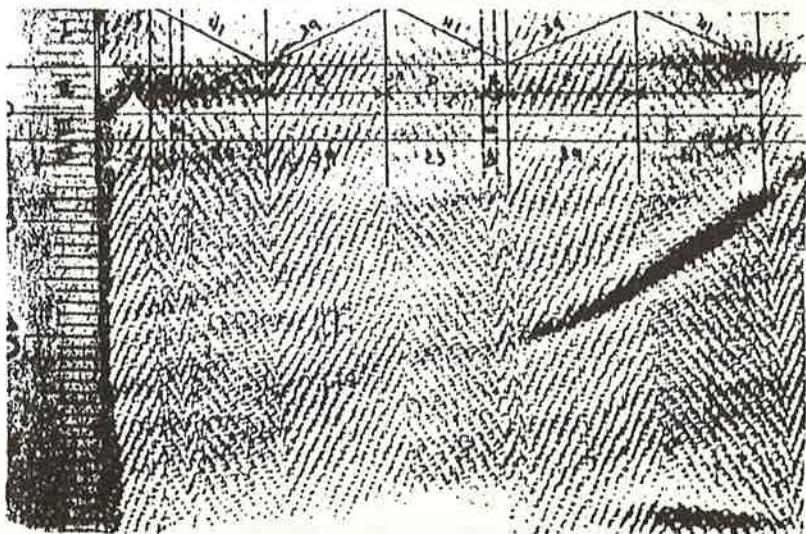


Fig. 4. Repérage de deux fautes étudiées.

Réduction : des décomptes ont été effectués à divers emplacements, chacun étant opéré sur une distance de 2,7 cm. Ils ont donné les résultats suivants :

Partie 1	A	-	37,7 fils au cm	
	B	-	37,4 fils au cm	moyenne
	C	-	38,5 fils au cm	38,3 fils au cm
	D	-	39,6 fils au cm	

Partie 2 E - 38,1 fils au cm : moyenne 38,1 fils au cm.

Un calcul opéré sur la photo illustrant les fautes étudiées (fig. 4) a fait ressortir 201 fils pour 5,35 cm, soit 37,6 fils au cm. On peut donc estimer la réduction chaîne à **38 fils au cm environ**.

Trame

Matière première : lin filé, 1 bout, torsion « Z », écru (cf. commentaires : coton).

Régularité : le fil est plus gros et semble plus irrégulier que le fil de chaîne.

Torsion : identique à celle du fil de chaîne, elle appelle les mêmes commentaires en ce qui concerne cette torsion inhabituelle.

Réduction : six décomptes ont été effectués, chacun sur 2,7 cm et dans les deux parties : ils ont donné les résultats suivants 2

Partie 1			
F	-	25,2 coups au cm	moyenne
G	-	25,2 coups au cm	25,4 coups
H	-	25,9 coups au cm	au cm
Partie 2			moyenne
I	-	27,8 coups au cm	25,8 coups
J	-	26,7 coups au cm	au cm
K	-	24,1 coups au cm	au cm

Ces résultats font apparaître une légère différence entre la réduction trame de la partie principale et celle de la bande latérale, que l'on peut, toutefois, juger peu significative étant donné le faible nombre de mesures et les variations constatées dans la grosseur de la trame. Les photos d'envers ne permettent pas une appréciation suffisante et je pense qu'un jugement définitif ne pourra être porté qu'à la suite d'un examen de l'envers, où domine la trame, opéré plus largement sur toute la hauteur du document.

Construction interne du tissu (fig. 2 B)

Il s'agit d'un chevron d'exécution classique, dit « sens chaîne, à pointes simples », c'est-à-dire dont les séries obliques successives inversent leur sens de part et d'autre d'un seul fil de chaîne qui leur sert d'axe de symétrie, orienté dans le sens de la chaîne. L'utilisation du sergé 3 lie 1 comme base du chevron a pour conséquence que celui-ci n'est pas sans envers, mais possède une face à dominante trame : celle que voyait le tisseur sur métier, et une face à dominante chaîne : l'endroit, qui se trouvait dessous au tissage et sur laquelle se voit l'effigie.

Ce mode de tissage dit « endroit dessous » nécessitait une moindre levée des fils : le quart de la chaîne seulement, ménageant ainsi les fils de chaîne et les efforts du tisseur.

L'exécution nécessitait 4 lisses (lames) sur lesquelles les fils étaient passés (remis) de l'arrière à l'avant pour les séries suivies et de l'avant à l'arrière pour les séries à retour. Dans une exécution classique, les lisses étaient actionnées au moyen de pédales (marches) que le tisseur manœuvrait au passage de chaque coup de trame.

Lisières

Constituées de deux fils doubles seulement à chaque lisière⁷, leur construction est tout à fait inhabituelle. Ces

deux fils travaillent en sergé 3 lie 1 à dominante chaîne au métier (tissage dit « lourd »), à l'inverse des fils fond ; le premier fil de la lisière opposant exactement son liage à celui du dernier fil de fond (on notera que le rapport du sergé est ainsi incomplet, puisque cette « lisière » ne comporte que deux fils). Ce mode de croisement assurait cependant une retenue suffisante de la trame, tantôt par les deux fils, aux coups II-IV, tantôt par le premier fil seulement : coups I-II (fig. 5-A).

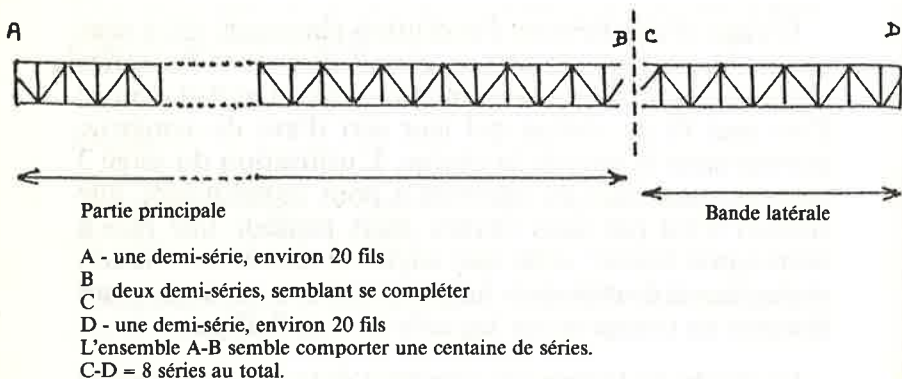
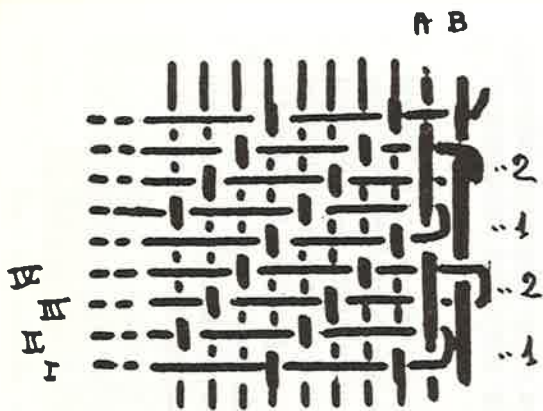


Fig. 6. Nombre de séries du tissu

Il pouvait s'exécuter en utilisant, au métier, les mêmes lisses que celles qui assureraient l'armure du fond, mais avec des mailles différentes ; par exemple : à anneau central pour les fils de fond et à deux demi-mailles à cheval pour les fils de lisière, en passant chaque fil dans la demi-maille supérieure de trois lisses différentes (fig. 5-B).



Accrochage de la trame
à la lisière :
1 - à un seul fil
2 - aux deux fils
Endroit dessous

Fig. 5 A. Lisière
Retenue et accrochage des trames

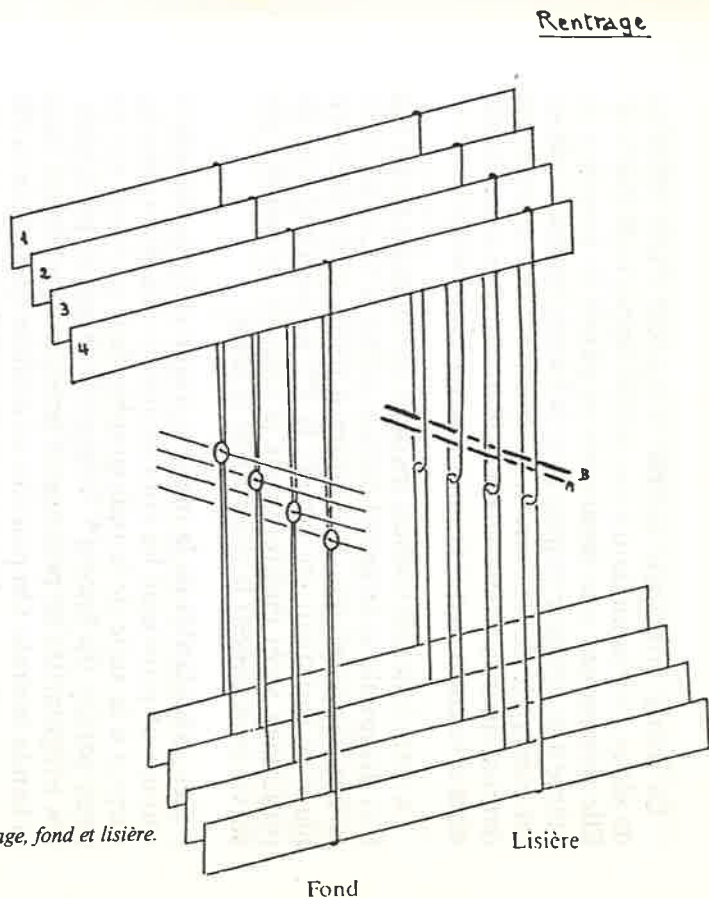


Fig. 5 B. Rentrage, fond et lisière.

Constitution du tissu d'origine (fig. 6)

La partie principale semble composée d'une centaine de séries, correspondant à cinquante rapports de chevron. Elle débute par une demi-série et paraît se terminer de même à sa jonction cousue avec la bande latérale. Celle-ci est composée de sept séries, auxquelles il faut ajouter une demi-série à la lisière et probablement une autre demi-série à la couture qui la joint à la partie principale.

A cette jonction cousue, les deux fractions de séries ont leur diagonale se dirigeant dans le même sens, ce qui peut laisser supposer que la couture a remis exactement en place ce qui avait été coupé. Il n'y aurait donc pas de roulottage à cet endroit, mais la couture ne semble pas suivre exactement le droit-fil de la série.

Les irrégularités de la matière trame et de la réduction trame ont provoqué les commentaires des observateurs, surtout à la suite de la radiographie faite à cheval sur les deux parties du linceul⁸. Venant de la partie principale, ces irrégularités se prolongent presque exactement dans la bande latérale. On pourrait en déduire que celle-ci a été recousue très peu de temps après qu'elle ait été coupée, en tout cas à un moment où les deux longueurs étaient encore identiques, permettant ainsi un ajustement presque parfait.

Une confirmation de l'appartenance de cette bande latérale au même tissu d'origine que la partie principale pourrait être obtenue par des décomptes de réduction (une vingtaine au moins) opérés symétriquement dans les deux zones du document, sinon sur la même trame puisqu'il y a coupure et couture... du moins sur des trames très proches. Elle permettrait, en même temps, d'obtenir une idée plus exacte des réductions trame : maximale, minimale et moyenne du tissu.

Commentaires sur les conditions de fabrication

Fautes de tissage : deux types de fautes nous semblent devoir retenir l'attention :

– **Type 1 :** les différences constatées entre les nombres de fils des séries sont classiques dans les étoffes anciennes composées de bandes ou de carreaux et proviennent d'une erreur de comptage de l'ouvrier. Elles sont souvent imperceptibles et n'amènent pas de commentaire particulier, sinon qu'il y a toujours intérêt à les repérer dans un but de rapprochement éventuel.

– **Type 2 :** ce type de faute, en revanche, est révélateur de la méthode utilisée pour le « rentrage » des fils de chaîne. Il a été déjà développé et publié⁹ et, nous reportant à cette étude, j'en résumerai brièvement le principe et l'application au tissu concerné.

Exécution d'un chevron sens chaîne à base de sergé 3 lie 1 (fig. 7-8).

Avec le métier à lisses, on peut envisager deux façons de relier les fils de chaîne aux organes (les lisses) qui doivent les actionner :

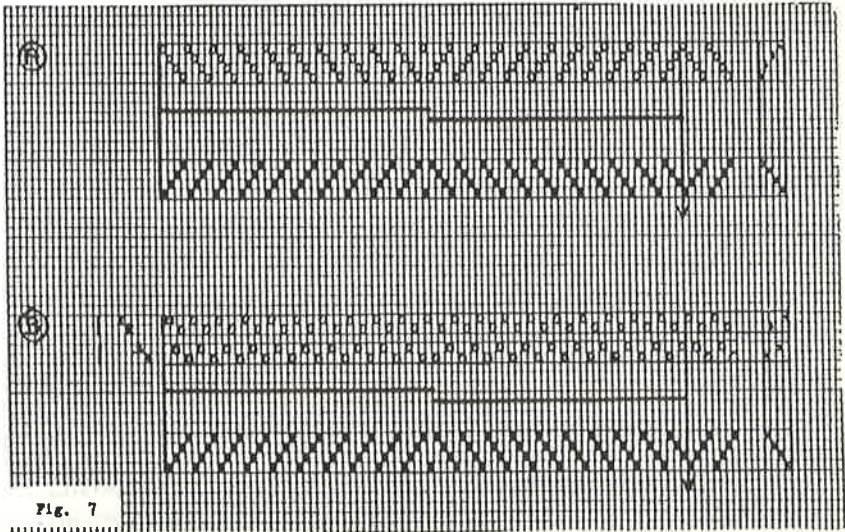


Fig. 7

Fig. 7. Deux méthodes : rentrage des fils ou nouage des lisses.

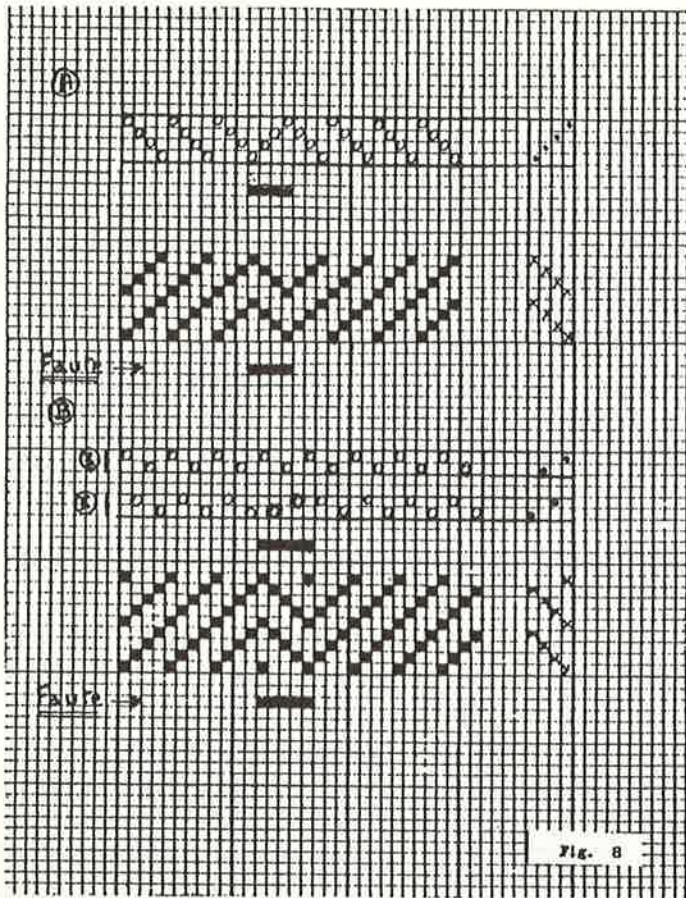


Fig. 8. Faute minimale de rentrage suivant la méthode utilisée.

A) **Méthode classique** (encore utilisée aujourd'hui) : avant de tendre la chaîne sur le métier, on rentre les fils dans les mailles de quatre lisses, en se référant pour cela à un schéma ou un énoncé indiquant le nombre de fils affectés aux séries suivies et à retour, ainsi que la direction du rentrage : avant-arrière, arrière-avant.

B) **Méthode archaïque** (constatée encore en Malaisie, par exemple) : on confectionne directement les lisses au métier en les nouant, par exemple, aux fils de la chaîne

déjà tendue sur le métier. Pour faciliter le travail de nouage et la sélection constante qui serait à faire, on aura auparavant, à l'ourdissage, envergé les fils en quatre nappes dont chacune correspond à la lisse devant recevoir les fils de chaîne.

Si l'on examine le tracé « B » de la fig. 7, montrant le chevron à base de sergé 3 lie 1 exécuté d'après cette méthode, on voit que **les fils impairs** y sont noués régulièrement aux lisses 1 et 2 sans distinction des séries suivies ou à retour, suivant un « rythme » de répartition que l'on pourrait énoncer : 1-2-1-2..., c'est-à-dire : 1 fil à la lisse 1, 1 fil à la lisse 2... Sur chaque lisse les fils sont équidistants et les deux envergeures préalables auraient ainsi réparti les fils :

– envergeure lisse n° 1 : fils 1-5-9-13... etc.

– envergeure lisse n° 2 : fils 3-7-11-15... etc. (intervalle constant de 3 fils).

En revanche, **les fils pairs** voient leur « rythme » de répartition varier suivant qu'ils participent à :

– une série suivie : rythme 3-4-3-4... c'est-à-dire : 1 fil lisse 4...

– ou à une série à retour : rythme 4-3-4-3... c'est-à-dire : 1 fil lisse 4, 1 fil lisse 3...

Les envergeures sont donc plus complexes à réaliser puisque l'intervalle sur une lisse entre deux fils voisins varie aux changements de séries : 1 ou 5, alors qu'il est de 3 à l'intérieur des séries.

Ainsi, l'envergeure de la lisse n° 3 doit sélectionner les fils :

2, 6, 10, 14... 38 - 44, 48, 52, 56... 78 - 82, 86, 90, 94.. 118, etc.

tandis que l'envergeure de la lisse n° 4 doit sélectionner les fils :

4, 8, 12, 16... 40 - 42, 46, 50, 54... 80 - 84, 88, 92, 96... 120, etc.

On conçoit facilement que des erreurs puissent se produire au moment où sont formées ces envergeures, particulièrement celles qui serviront au nouage des lisses 3 et 4.

La figure 8 montre qu'une erreur de rentrage avec la méthode classique (A) aboutit à un changement de sens portant au minimum sur 4 fils (pointes comprises), alors que la méthode archaïque (B) provoque au minimum un changement de sens s'étalant sur 5 fils (pointes comprises).

Ce sont deux fautes de ce genre que montre la figure 4, ce qui implique que cette méthode archaïque a été employée pour la fabrication du tissu du linceul. Malheureusement on ne sait pas encore à quelle époque la méthode moderne a commencé à être utilisée. Daniel De Jonghe ⁹ remarque seulement que ce genre de faute disparaît sur les chevrons des toiles peintes du XVIII^e siècle. On notera donc seulement l'intérêt comparatif que leur détection peut comporter.

Présence éventuelle de coton dans les fils de lin

L'étude par le Professeur Raes, de l'Université de Gand, des fragments prélevés sur le linceul en 1973 ¹⁰ a montré que dans certaines préparations examinées au microscope – confirmant que le fil était bien du lin – existaient des traces de coton.

Sans mettre aucunement en doute la véracité des faits, il semble que les conclusions qui en ont été tirées : filature dans un atelier ayant également filé du coton ainsi que l'interprétation qui en découlait : provenance moyenne-orientale, demandent d'être reconsidérées.

Tout d'abord, le professeur Raes mentionne que les traces figuraient dans des préparations (pas dans « toutes » ?) du fragment n° 1, en chaîne comme en trame. Le fragment n° 2, qui provient vraisemblablement (certainement, pensons-nous) du même tissu d'origine, n'en contiendrait donc pas ?

D'autre part, on ne peut ignorer les péripéties ayant accompagné les déplacements et les voyages du Linceul : dissimulation et transport dans des conditions aléatoires (peut-être enveloppé dans des tissus de coton ?), expositions (ostensions) en plein air pendant des semaines ¹¹, attouchement avec toutes sortes d'objets textiles, vénérés ensuite comme reliques ¹². Lors des examens qui suivirent les prélèvements de 1978, on découvrit des microfibrilles de laine, coton, soie, polyester, et même du nylon élastique ¹².

Je pense qu'il serait extrêmement surprenant d'y rencontrer seulement du lin et qu'il n'est nullement besoin d'invoquer la *Mishnah* ²² pour régler ce problème d'une présence de coton qui peut n'être qu'accidentelle.

Néanmoins, il serait tout à fait raisonnable, si l'occasion s'en présentait à nouveau, de procéder à une collecte systématique de fils dans des zones ayant subi aussi peu d'attouchements parasites que possible, à l'endroit comme à l'envers, par exemple : des fils de chaîne de la frange où fut coupé l'échantillon de 1988, des fils de trame dans le roulottage en haut et en bas du linceul, des fragments de fil de chaîne ou de trame à l'envers des emplacements où les brûlures ont été obturées par de la toile de lin moderne.

Bien que cela soit très difficile – mais peut-être pas impossible – on pourrait tenter de déterminer si ce coton (si on en retrouve...) existe en surface ou à l'intérieur du fil. Dans ce dernier cas seulement, il pourrait être contemporain de la fabrication du tissu.

Comparaison entre linceuls et textiles connus cités

Une telle prolifération de publications a accompagné les quelques études « techniques » du linceul qu'il n'était pas possible de tout dépouiller. D'autre part, les mêmes

éléments d'appréciation ont été repris par beaucoup d'auteurs. De ce fait, mes références sont à des sources peut-être secondaires qui étaient à ma disposition et je me bornerai aux éléments techniques de comparaison.

Le linceul

Les linceuls égyptiens, cités à plusieurs reprises et datant de plusieurs millénaires (linceul de KHA : 1400 avant J.-C.) se distinguent fondamentalement de celui de Turin par leur armure : *toile*.

Mais il doit être également noté que ces linceuls (ainsi que ceux qui existent à Bruxelles ²¹ étaient fabriqués, au départ, comme « pièces uniques », avec bordure de départ renforcée et partie terminale frangée. Le linceul de Turin est à considérer, par contre, comme ayant été coupé dans une pièce d'étoffe fabriquée « au kilomètre » suivant l'expression moderne... Le roulottage du haut et du bas n'ayant pu être examiné à fond (décousu complètement et étalé), on ne peut affirmer que rien n'y subsiste, mais on peut présumer que si des franges avaient existé, il en aurait vraisemblablement été conservé quelques éléments.

Si, d'autre part, des prélèvements ont été opérés à ces emplacements et figurent ailleurs comme reliques, l'étude complète faite ici, aidera certainement aux rapprochements nécessaires.

Le tissu chevron

Parmi les auteurs qui ont commenté sur le tissage du linceul et ont proposé des comparaisons avec d'autres tissus, les différences essentielles entre les diverses techniques n'ont pas été suffisamment prises en compte et ils se sont souvent contentés de rapprocher des aspects superficiels sans tenir compte de la complexité du métier nécessaire à l'exécution de l'étoffe. Ce n'est pas du purisme que de faire une distinction fondamentale entre

sergé 2/2 et sergé 3/1. L'armure « chevron » et son dérivé le « losange » sont connus depuis l'âge du Fer (peut-être même plus tôt), mais les fragments retrouvés sont généralement à base de sergé 2/2 : ils sont donc sans envers (sauf une ou deux exceptions en sergé 2/1) et ils sont tous en *laine* ¹³.

Les coussins d'Antinoë ¹⁴, souvent cités, ont une bordure (et non une doublure ¹⁵ en losange à base de sergé 2/2 et non 3/1 qui résulte d'une combinaison complexe de tissage unissant le métier à la tire et les lisses ; ils sont également en *laine* ¹⁶.

Les damassés, évoqués à l'appui de l'antériorité d'une armure sergé 3/1 – qu'ils soient de Palmyre, de Trèves, de Conthey, de Ribeauvillé, de Cologne, d'Holborough – sont tous « dérivés » du sergé 3/1 (ou du satin de 4 qui en est une complication), mais ils sont tous en *soie* ¹⁷. J'ai analysé personnellement un tissu chinois du Musée de New Delhi, de l'époque *tang* (618-907) qui est un chevron à base de sergé 3/1 en *soie* ¹⁸.

Le tissu de Doura-Europos ¹⁹ donné comme un sergé 3/1 est, en réalité, un losange damassé à base de sergé 2/2, en *laine* ²⁰.

Le seul chevron en *lin*, à base de sergé 3/1, actuellement analysé et publié, est celui cité en note 9. Il est très tardif : seconde moitié du *xvii*^e siècle et beaucoup plus simple que celui de Turin. Sa dominante chaîne est beaucoup moins forte puisque le nombre de fils au centimètre est sensiblement égal à la moitié (19,5 au lieu de 38) et le rapport des réductions chaîne/trame est moindre : $19,5/16 = 1,22$ au lieu de $38/26 = 1,46$ pour Turin. L'importance dominante chaîne de ce dernier offrait ainsi, à la reproduction de l'effigie, une surface beaucoup plus plane.

En bref, si l'on prend en compte les trois éléments constitutifs du tissu : l'armure, la matière première et les réductions chaîne et trame, il faut reconnaître que le Linceul de Turin est actuellement « incomparable »...

NOTES ET BIBLIOGRAPHIE

1. *La Sindone, Scienza E Fede, Atti del II convegno Nazionale di Sindonologia*. CLUEB, Bologne. La jaquette de l'ouvrage montre une série de 37 fils.
2. Ian WILSON : *Le Suaire de Turin*. Albin Michel, Paris, 1978. Sur la fig. de la page 97, on voit nettement deux fautes de ce genre.
3. L. BELLINGER : « Textiles Analysis : Early Techniques in Egypt and the Near East », in *Workshop Notes*, ° 2, Textile Museum. Washington, June 1950.
4. Walter ENDREI : *Évolution des techniques du filage et du tissage*. Mouton, Paris, La Haye, 1968, p. 18.
5. R.J. FORBES : *Studies in ancient Technology IV.*, p. 159 (cité par l'auteur précédent).
6. R. PFISTER : *Nouveaux textiles de Palmyre*. Les Éditions d'Art et d'Histoire, Paris, 1937, p. 40.
Yigael YADIN : *The Finds from the Bar-Kohba Period in « The Cave of Letters »* Israël Exploration Society. Jérusalem, 1963, p. 252. Il s'agit, ici, d'une toile de sac en armure « natté ».
G.M. CROWFOOT : *Discoveries in the Judean Desert II. Les grottes de Murrabba't*. Oxford, The Clarendon Press, 1961, p. 59.
7. On pourrait les qualifier seulement de « cordelines », qui sont généralement de gros fils adjoints aux bords extérieurs des lisières pour les renforcer, mais qui peuvent, dans certains tissus anciens, constituer seuls les lisières autour desquelles les trames tournent (*Vocabulaire CIETA*).
La lisière droite a seule été observée complètement, mais le roulottage multiséculaire n'a pas permis d'étaler suffisamment le tissu afin de prendre une macro-photographie permettant d'avoir confirmation et illustration de cette croisure particulière.
La présence de la lisière gauche a seulement été constatée.
8. L.A. SCHWALBE et R.N. ROGERS : *Physics and Chemistry of the Shroud of Turin. A summary of the 1978 Investigations*. Special Report. *Analytica Chimica* 135, 1982, pp. 3-49, fig. 7.
9. Daniel De JONGHE : « Particularités de tissage d'une toile attribuée à Martin de Vos ». in *Bulletin de l'Institut Royal du Patrimoine Artistique*, Bruxelles, t. XVIII, 1980/8, pp. 81-92 (en flamand). Cette toile représentant La Cène, est peinte sur un tissu chevron rayé en lin, à base de sergé 3 lie 1. Construit avec des séries de 9 fils suivis, 7 fils à retour, il présente des fautes du même type que celles qui sont étudiées ici. La bibliographie cite d'autres chevrons de lin dont je n'ai pas pris connaissance à ce jour.
10. F. RAES : « Rapport d'Analyse. La S. Sindone », in *Supplemento Rivista Diocesana Torinese* ; gennaio 1976, p. 79.
11. A. LEGRAND : *Le Linceul de Turin*. Desclée de Brouwer, Paris 1985., p. 45... à propos des ostensions : ... aux dates du Vendredi Saint et le 4 mai, jour de la fête du Saint Suaire, on le montre en haut des murs du château... p. 71 : l'ostension de 1978... dura 43 jours ; trois

- millions de pèlerins durent attendre pendant 2 ou 3 heures en moyenne pour voir le Linceul pendant quelques minutes...
12. J.H. HELLER : *Enquête sur le Saint Suaire de Turin*. Edit., Sand, 1985, pp. 177 et 216.
 13. H.J. HUNDT : « Vorgeschichtlich Gewebe aus dem Hallstätter Salzberg », in *Jahrbuch des R.G.Z.M. Mainz* n° 14 - 1967, n° 56 : chevron de laine damassé base sergé 2/2.
K. SCHLABOW : *Textilfunde der Eisenzeit in Norddeutschland*. Karl Wachholz Verlag, Neumünster. 1976, fig. 96, 102, 156 b, c, etc. Chevrons et losanges en laine, base sergé 2/2.
H. MASUREL : « Les Celtes dans le nord du bassin parisien ». *Actes du V^e colloque tenu à Senlis. Revue archéologique de Picardie* n° 1, 1983, p. 282, chevron et losange de laine, base sergé 2/2.
R. ULLMEYER et K. TIDOW : *Die Textil- und Lederfunde der Grabung Feddersen Wierde*, Verlagsbuchhandlung August Lax Hildesheim 1973, pp. 69-93. Chevrons et losanges de laine à base de sergé 2/2 (période gallo-romaine : 1^{er} - V^e siècles de notre ère).
 14. P. VIGNON : *Le Saint Suaire de Turin*. Masson 1939, p. 83... repris par de nombreux auteurs successifs.
 15. P. BAIMA BOLLONE et P.P. BENEDETTO : *Alla Ricerca dell'Uomo della Sindone*. A. Mondadori, Milan 1978, p. 70.
 16. F. GUICHERD : Analyses des tissus d'Antinoë 26812/19 et 20 bis, au CIETA, Bibliothèque du Musée Historique des Tissus, Lyon. Identiques à ceux qui figurent dans : *Les Portraits d'Antinoë*, pl, III, par E. Guimet, Hachette, Paris 1912.
 17. D. De JONGHE et M. TAVERNIER : « Les damassés de la Proche-Antiquité », in *Bulletin du CIETA* n° 47/48, Lyon, 1978, p. 14.
« Les damassés de Palmyre », in *Bulletin du CIETA* n° 54, Lyon, 1981, p. 20.
« Die spätantike Köper 4-Damaste aus dem Sarg des Bischofs Paulinus in der Krypta der Paulinuskirche zu Trier », in *Trierer Zeitschrift*, 40/41, 1977-78, pp. 145-174.
 18. K. RIBOUD : « Procedures and Results of a study - Sir Aurel Stein Textile Collection at the National Museum, New Delhi », *Bulletin CIETA*, n° 32, 1970-72, p. 24.
G. VIAL : « Analyses techniques des échantillons », *Bulletin CIETA* n° 32. 1970-1972, p. 40.
 19. L. BELLINGER : *Textile Analysis : Early Techniques in Egypt and the Near East. Workshop, Notes, paper 3*. Textile Museum, Washington, April 1951. Le tissu qualifié de 1/3 twill est, en réalité, un « losange damassé à base de sergé 2/2 ». Cf. note 20.
 20. L. BELLINGER : *The Excavations at Dura Europos*. Part. II The Textiles n° 36, p. 2 et 22, pl. XIII et XXXIII-D2.
 21. D. De JONGHE : Communication personnelle.
 22. Ian WILSON : op. cit p. 100.

NOTE ANNEXE

Les fils prélevés sur la chape de saint Louis d'Anjou, à Saint-Maximin (fig. 9 et 10).

Le test au Carbone 14, destiné à dater le Linceul de Turin, a nécessité, outre le fragment prélevé sur le Linceul lui-même, l'utilisation de trois autres échantillons de LIN, dits « de contrôle ». Deux de ceux-ci ont été fournis par le British Museum, sous forme de fragments de Toile de Lin, des 1^{er} et x^e siècles, le troisième sous forme de *fils de Lin* , prélevés par mes soins et ceux de M. Evin, sur la Chape de saint Louis d'Anjou, conservée à Saint-Maximin (Var), en présence des autorités administratives.

Cette chape en toile de lin, brodée de soie et d'or, ne permettait le prélèvement d'aucune surface de toile, la chape étant brodée jusqu'aux extrémités, elles-mêmes repliées sur l'envers, avant doublage.

Cependant, dans certaines surfaces brodées d'or, l'or ayant disparu par suite de l'usure, il subsistait à l'envers, les fils de lin qui avaient tenu les fils d'or. En effet, la technique du « point couché rentré » nécessite le passage de l'aiguille portant le fil d'or, dans le même trou à

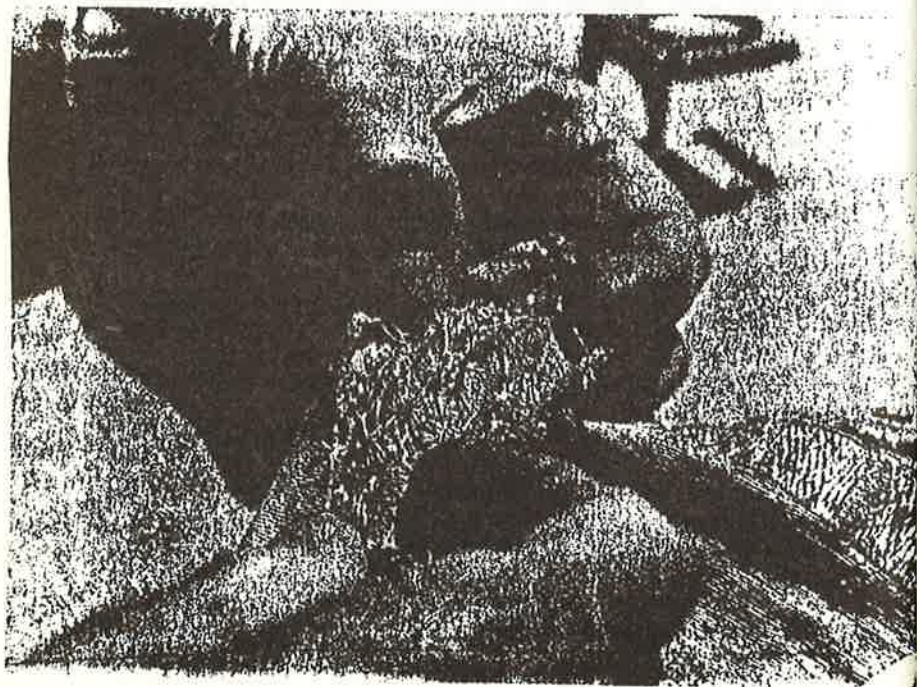


Fig. 9. Aspect d'envers avant arrachage des fils de lin.

l'aller comme au retour avec interposition d'un fil de lin d'envers entre les deux passages. Ces fils de lin pouvaient donc être prélevés sans dommage pour le décor, du fait de la disparition du fil d'or.

Cette broderie était faite en dessinant sur la toile, des *chevrons*, dessin courant que l'on remarque sur de nombreux ornements liturgiques au XI^e siècle déjà (Cf. O. BREL-BORDAZ, *Broderie d'ornements liturgiques XIII^e-XIV^e siècles*. Paris 1982, p. 37-38 et fig. 16). La disparition des fils d'or a laissé, sur la toile de lin, des traces de ce dessin de broderie en chevron.

Cette usure du fil d'or a cependant laissé quelques débris de fils d'or encore attenants au fil de lin d'envers, sous forme de petits « pontets » demeurés à cheval sur le fil de lin et extraits en même temps que lui. Ceci a nécessité un long travail de nettoyage, sous la loupe, afin de livrer aux laboratoires un fil de lin impeccable, entièrement débarrassé de cet or résiduel.

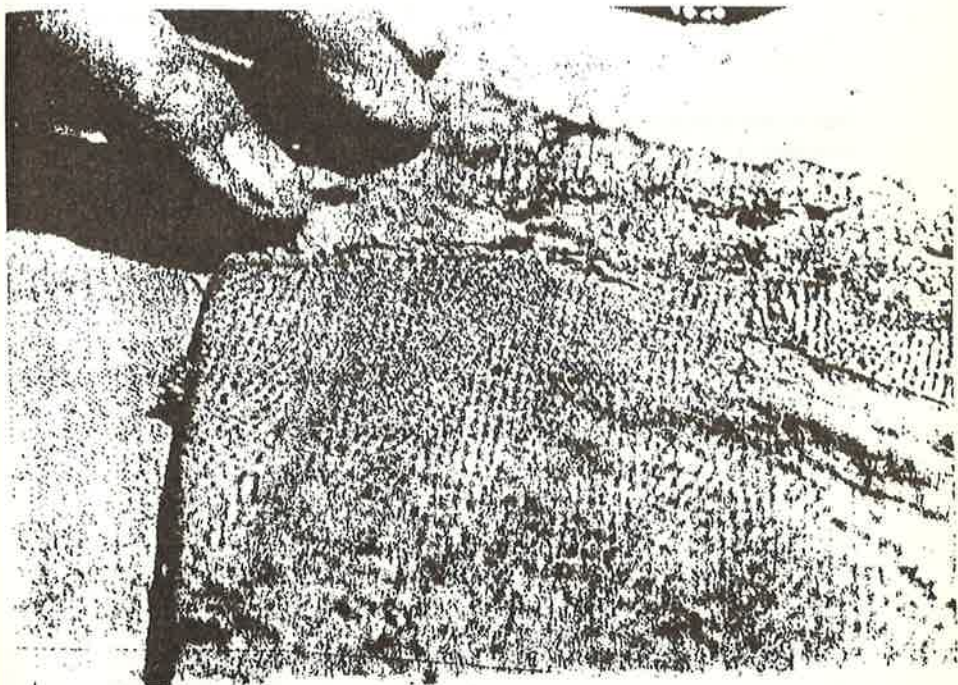


Fig. 10. Aspect chevron laissé sur la toile après arrachage des fils d'or (cliché A. Reymondon).

Bibliographie sur le Linceul de Turin

Les publications de livres, brochures et articles de revue sur le Linceul de Turin sont innombrables et de valeur très inégale. Ici ne sont signalés que des ouvrages de valeur, mais sans que la bibliographie se fasse garante de l'exactitude de toutes leurs thèses.

Livres

Espagnol

J.L. Carreno Exteandia, salésien. *El ultimo reporter*. 1976, 310 p., Ediciones Don Bosco Pamplona.

Manuel Solé. *La Sabana Santa de Turin. Su autenticidad y trascendencia*. Ediciones Mensajero. Sancho de Azpeitia 2. 48014 Bilboa. (très complet) 478 p. et illustrations.

Allemand

W. Bults. s.j. *Das Grabtuch von Turin. Zugang zum historisschen Jesus? Der neue Stand der Forschung*. 1978 (et un complément de 16 pages en 1983). 160 p. (très complet : illustré en noir et blanc) Badenia Verlag. Karlsruhe. Allemagne Fédérale.

W. Bults s.j. *Das Turiner Grabtuch und das Christusbild. Forschungsberichte und Untersuchungen*. 1987, format 25 × 19. Illustrée en noir et blanc. Verlag Josef Knecht. D 6000 188 p.

R.W. Hynek (médecin). *Golgotha im Zeugnis des Turiner Grabtuchs*. 2^e éd. 1950, 222 p. (traduit du tchèque). Karlsruhe.

Oswald Scheuermann. *Das Tuch. Neuere Forschungsergebnisse zum Turiner Grabtuch*. 101 p. Regensburg. 1983.

Français

L'image d'Edesse. D'après un manuscrit du v^e ou vi^e siècle. Édition d'Amateur GED 1908, 19 p.

Paul Vignon. *Le Linceul du Christ*, 1902.

Paul Vignon. *Le Saint Suaire de Turin devant la science*, 1938, 2^e éd., augmentée 1939.

Ulysse Chevalier. *Autour des origines du Suaire de Lirey*, avec documents inédits, Picard, Paris, 1903.

- Don François Chamard. *Le Linceul du Christ*. Étude critique historique. H. Houdin, Poitiers, 1902.
- Jean Volckringer. *Le problème des empreintes devant la science*. Étude des végétaux du Suaire, Paris, 1942.
- Henri Terquem. *Le Linceul de Turin serait-il le véritable Linceul du Christ ?* Étude scientifique par un agnostique A. Picard, Paris, 1936.
- F.M. Braun (Fribourg). *Le Linceul de Turin et l'Évangile de saint Jean*. Étude critique et exégétique, Casterman, Paris, 1939.
- Pierre Barbet. *Les cinq plaies du Christ*, 4^e éd., Paris, 1937.
- Pierre Barbet. *La Passion du Christ selon le chirurgien*, 7^e éd. Apostolat des Éditions, 1965.
- Père de Gail. *Le visage de Jésus-Christ et son Linceul*, Édition France-Empire, 1971.
- Père de Gail. *Histoire religieuse du Linceul du Christ de Jérusalem à Turin*. Édition France-Empire, 1974.
- Antoine Legrand. *Le Linceul de Turin*. Éd. Desclée de Brouwer, 1980, 2^e éd. 1985.
- Jean-Jacques Walter. *Le Visage du Christ*. Résultats scientifiques sur le Linceul de Turin (Blanchiment), O.E.I.L. 1986.
- J.M. Clercq et D. Tassot. *Analyse scientifique et critique de la datation par le carbone 14*, O.E.I.L. Paris, 1988.
- Giulio Ricci, *Chemin de Croix selon le Saint Suaire*. Tequi, Paris, 1981.

Italien

- Giulio Ricci. *L'uomo della Sindone*, 1966, Coletti Editore. Roma. 313 p. 2^e éd. 1969. 3^e éd. 1985 : L'uomo della sindone è Gesu (diverses additions) Edizioni Cammino, Milano ; Centro Romano Sindonologia, Roma.
- Giulio Ricci. *La Sindone Santa*. Cento Romano Sindonologia, Roma. 400 p.
- Pier Angelo Gramaglia. *L'Uomo della Sindone non è Gesu Cristo*. Una ipotesi storica fondata su documenti finora trascurati. 1978. Claudiana, Torino. 87 p.
- Pierluigi Baima Bollone. *Alla ricerca delle reliquie du Cristo*, 1985, Arnoldo Mondadori, Milano. (traite du Linceul à partir du ch. V. p. 61). 191 p.
- Giuseppe Ghiberti. *La sepoltura di Gesu. I vangeli e la sindone*. 1982, Pietro Marietti, Torino. (réédition augmentée de deux articles distincts) 115 p.

Emmaus : *Quaderni, di Studi Sindonici* ; Centro romano di Sindonologia. Borgo Angelico. 14 ; 00193 Roma.

1. Luigi Malantrucco. *La grande ferita del costato. Medicina ed esegesi verso la verità, 1981, 38 p. et figures.*

2. Heinrich Pfeiffer. *La Sindone di Torino e il volto di Cristo nell'arte paleocristiana, bizantina e medievale occidentale, 1982, 58 p. et 53 figures.*

Luigi Fossati. *La Santa Sindone. Nuova luce su antichi documenti*, Borla Editore. Torino, 1961, 227 p. et figures. La controverse au sujet des ostensions de Lirey après 1350. Le livre est épuisé.

G. Ghiberti. *La risurrezione di Gesù*. Paideia Editrice. Brescia. 1982, 200 p.

La Sindone. La Storia. La Scienza. Edizioni Centrostampa, s.r.l. Leini. Torino, 1986, 16 articles de divers spécialistes sur des sujets variés. 192 p. de texte et LXIV planches de couleurs. Grand Format : 37 × 27 cm. édition de luxe.

Giovanni Riggi di Numana. *Rapporto Sindone 1978/1987*, Cronache e Commenti dei fatti, accaduti del 1978 al 1987 intorno alle ricerche scientifiche sulla Sacra Sindone di Torino. 3M Edizioni 1988.

Curiosité monstrueuse : Pietro Ugoletti. *An Sindon vera et authentica defendenda sit*. Deux in-folio de 50 × 35 cm. 47 et 27 pp. et nombreuses photographies. (Sur les lettres qu'on découvre sur le Linceul).

La Sindone. La storia, la scienza. 1986. Une quinzaine de contributions par plusieurs auteurs. 37 × 27 cm. Nombreuses illustrations.

Anglais

Ian Wilson. *The Turin Shroud*. 1978. London. Victor Gollancz, 272 p.
– Le même ouvrage aux États-Unis : *The Shroud of Turin. The Burial Cloth of Jesus Christ ?* New York. Doubleday et C°, traduction anglaise en noir et blanc ? Albin Michel 1978.

Ian Wilson. *The Mysterious Shroud. The most up-to-date Historical and Scientific Information...* 77 illustrations en noir et blanc. 35 en couleur. New York. Doubleday et C°, 158 p. 26 × 18 : En Angleterre : *The Evidence of the Shroud*. Michael O'Mara Books 1986. La rédaction est entièrement nouvelle et présente les recherches techniques du STURP.

Kenneth E. Stevenson et Gary R. Habermas. *Verdict on the Shroud. Evidence for the Death and Resurrection of Jesus Christ*, 224 p., Servant Publications, Ann Arbor, Michigan, 1981.

John H. Heller. *Report on the Shroud of Turin*, 224 p. Houghton Mifflin Compagny. Boston (travaux du STURP) 10983.

Peter Jennings (editor). *Face to face with the Turin Shroud*. 1978. Mayhew Mc Crimmon LTD. Great Wakering. Esse. England. 85 p. (six petits chapitres par six auteurs différents).

P. David Sox. *The image on the Shroud*. Is the Turin Shroud a forgery ? 1981. Mandala Books. Unwin Paperbacks. London. Boston. Sydney 177 p.

Robert Drews. *In Search of the Shroud of Turin*. New Light on its History and Origins. 1984. Rowman et Allanheld, 81 Adams Drive. Totowa, New Jersey, 07512, USA, 133 P.

Thomas Humber. *The Sacred Shroud*, 1977, Éditeur ? Traduction française : l'énigme du Saint Suaire, image du Christ ? Éditions du Cerf, 1979, 196 p.

Frederic W. Madden. *History of jewish Coinage and of Money in the Old and New Testament*. 1864, ktav, New York, 1967.

Kenneth E. Stevenson and Gary R. Habermas. *Verdict on the Shroud evidence for the death and resurrection of Jesus-Christ*. Servant Books, Aun Arbor, Michigan, 1981.

Francis L. Filas, SJ. *The dating of the Shroud of Turin from coins of Pontius Pilatus*.

Gogan Productions 1980.

R. David Sox. *La plus grande fraude de tous les temps démasquée*. 13 octobre 1988.

Hollandais

R. Van Haelst. *De Lijkwade van Turin*, 1986.

Périodiques

Sindon. Medicina. Storia. Esefesi. Arts. A paru avec une périodicité un peu irrégulière de 1959 à 1983 (anno xxvi) : articles de fond, recensions, chronique, par différents auteurs en italien, français, allemand (rare), anglais, espagnol. Centro di Sindonologia. Via San Domenico, 28 I. 10122. Torino, Italie.

Shroud Spectrum International, 4 fascicules par an, depuis 1982 publie des articles originaux et des traductions anglaises d'articles étrangers, recensions et chronique. Secrétaire M^{rs} Dorothy Crispino, Indiana Center for Shroud Studies. R. 3V Box 557, Nashville Indiana 47448 USA.

L. Fossati, Rifluto quasi unanime degli esegeti per la Sacra Sindone Sindon N° 24 Ottobre 1976, pp. 31-38.

Un parallèle du Linceul de Turin Sindon N° 28 Decembre 1979.

P^r Tamburelli. Traces de monnaie sur un visage humain STAMPA SERA 15 octobre 1979.

Francis L. Filas. Datation possible du Suaire de Turin par une monnaie de Ponce-Pilate. Chicago Sun Times 12 novembre 1979.

Éric Jumper. Scientific investigation of the Shroud of Turin Applied Optic, 15 juin 1980.

S.F. Pellicori Spectral properties of the Shroud of Turin Applied Optics 15 juin 1980.

Roger Gilbert and Marion Gilbert. Ultraviolet-visible reflectance and fluorescence spectra of the Shroud of Turin. Applied Optics, 15 juin 1980.

Walter Mc Crone. Light Microcopic Study of the Turin Shroud. The Microscope, 28 N° 3/4 & 7/8.

J.H. Heller and Allan Adler. Blood on the Shroud of Turin Applied Optic, 15 août 1980.

Kenneth F Weaver. Observations sur l'examen du Suaire de Turin en Octobre 1978, National Geographic, juin 1980.

R.A. Morris. L.A. Schwalbe and J.R. London. X-Ray Fluorescence Investigation of the Shroud of Turin Spectrometry 9. 1980, pp. 40-47.

S.P. Pellicori with M.S. Evans : The Shroud of Turin trough the microscope. Archeology 34 janv./fev. 1981.

V.D. Miller and S.F. Pellicori. Ultraviolet fluorescence photogaphy of the Shroud of Turin. J. of Biological Photography 49, july 1981.

J.H. Heller and A.D. Adler. A chemical investigation of the shroud of Turin Applied Optics 14 mars 1981.

J.S. Accetta and J.S. Baumgart. Infrared reflectance spectroscopy and thermographic investigations of the Shroud of Turin. Applied Optics, 15 juin 1981.

Special Report. Physic and Chemistry of the Shroud of Turin.

Bulletins ronéotés

édités par des sociétés locales pour l'étude et le culte du Linceul publiant des articles courts, des nouvelles, des chroniques.

Collegamento pro Sindone. Paraît tous les deux mois en fascicules d'une soixantaine de pages 21 × 15 cm ; adresse ; Via dei Brusati 84 : I- 00163 ROMA.

Newsletter. Édité par la British Society for the Turin Shroud, Secrétaire-trésorier : D^r Michael Clift, 9 Glevum Close ; Longlevens ; Gloucester GL2 9JJ ; Angleterre.

Shroud News : Bulletin australien.

Collection de Sindon, revue de Turin, du n° 13 inclus à 34 (1960-1985).

Collection de Shroud Spectrum International (1982-1989).

Collegamento pro Sindone (bulletin ronéoté de Rome) à partir de 1986 : parution bimestrielle.

Collection de Newsletter (bulletin de la société anglaise (BSTS) à partir de 1986. 3 numéros par an.

Osservazioni alla Perizie Ufficiali sulla Santa Sindone. Centro Inter. di Sindonologia. Turin 31 Janv. 1977.

Congrès

Des volumes de comptes rendus ont été publiés et contiennent des communications très variées, en différentes langues (avec résumé italien généralement) :

- * La Santa Sindone nelle ricerche moderne (Atti dei convegni di Studio : Torino 1939 – Roma e Torino 1950). Réimpression anastatique de 1980. Marietti, Torino. Les conférences de 1950 sont simplement résumées.
- * La Sindone e la Scienza. II Congresso internazionale di Sindonologia (1978). Edizioni Paoline, 1979, 575 p. et nombreuses figures.
- * La Sindone Scienza e fede. Atti del II convegno nazionale (Bologna, novembre 1981). Editrice GLUER, Bologna, 1983, 482 p. et Fi.
- * La Sindone. Nuovi studi e ricerche. (Atti del III convegno nazionale, Trani 1984). Edizioni Paoline, 438 p. et figures.
- * La S. Sindone, Ricerch e studi delle Commissione di Esperti nominata dall Aciverscovo di Torino. Card. Michele Pellegrino, Supplem. Rivista Diocesana Torinese. Janv. 1976.
- * Prof. Dott. Giovanni Judica-Cordiglia, Atti del 1° Convegno regionale da Centro Internazionali de Sindronologia Vercelli, 9 avril 1960.
- * Symposium of New London, Physics and Chemistry of the Shroud, 10-11 ocotbre 1981.

Imprimerie SOGEDIC - route de Levroux - 36100 ISSOUDUN
N° d'ordre 0007 - 4^e trimestre 1990

Les innombrables travaux scientifiques effectués sur le Linceul de Turin depuis une centaine d'années avaient conduit de nombreux spécialistes (et une grande majorité des croyants) à la conviction que le Linceul de Turin était bien celui dans lequel le corps supplicié du Christ avait été enseveli après avoir subi sa passion.

Cependant, en 1988, l'analyse pour réaliser une datation du tissu par le dosage du radiocarbone C 14 donnait un résultat scientifique (confection du tissu entre 1260 et 1390) incompatible avec l'ensemble des résultats obtenus jusqu'à ce jour.

La situation nouvelle créée par cette contradiction incita de nombreux chercheurs à réunir le Symposium scientifique international de Paris les 7 et 8 septembre 1989, qui permit une large confrontation interdisciplinaire des meilleurs spécialistes ayant étudié le linceul.

Cet ouvrage inaugure la publication des Actes de ce Symposium par les communications relatives au prélèvement effectué le 21 avril 1988, ainsi que les dernières études du tissu.

Les Cahiers du Linceul – Cette collection se propose de publier régulièrement les résultats des différentes recherches effectuées sur le Linceul de Turin.