

## 20 ANS APRES LE TEST AU CARBONE 14

*Résumé. Dans cette synthèse de l'affaire C14, depuis le test du Linceul en 1988, l'auteur présente, aussi objectivement que possible : la réalisation du test et ses résultats ; la théorie et ses limites d'emploi ; les critiques non fondées (dont celles contre l'Eglise), et les questions restées en suspens. Il observe les changements d'attitude, et montre les hypothèses en cours d'études (enrichissement en C14) qui ne remettent pas en cause la compétence des laboratoires.*



*par Pierre de Riedmatten*

Après les nombreuses et souvent violentes polémiques suscitées par le résultat du test au C14 du Linceul de Turin, en 1988, la rupture semblait définitivement consommée :

- pour les « uns », aucun autre argument ne pouvait être opposé au verdict incontournable du *tribunal scientifique* ; pour les plus extrémistes, l'image attribuée au Christ était donc une supercherie, un faux, compatible avec l'arrivée subite de ce tissu en France au Moyen Age, facile à reproduire même avec les techniques de cette époque<sup>1</sup> ;
- pour les « autres », le résultat n'était pas acceptable, en raison des autres *preuves* d'une origine beaucoup plus ancienne du Linceul et d'une compatibilité possible avec l'ensevelissement du Christ<sup>2</sup> ; pour les plus extrémistes, il y avait donc eu forcément tricherie, voire substitution de l'échantillon prélevé par un tissu du Moyen Age.

Paradoxalement, cette polémique a entraîné de nouvelles recherches, dont les résultats successifs confortent plutôt l'origine très ancienne du Linceul<sup>3</sup>.

Depuis ce test, réalisé il y a largement vingt ans, certains retours en arrière ont eu lieu, et les tensions se sont un peu apaisées. C'est donc l'occasion d'essayer de faire une synthèse de cette affaire très complexe, aussi objectivement que possible, sans pouvoir, sans doute, être totalement exhaustif et exempt d'erreurs<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Cette idée donne toujours lieu, périodiquement, à diverses tentatives infructueuses.

<sup>2</sup> cf. notamment : a) travaux du STURP de 1978 à 1981 ; b) traces de pièces sur les yeux du supplicié, pouvant dater de 29 à 36 ap. JC.

<sup>3</sup> cf. notamment : a) codex « Pray », datable des environs de 1195 ; b) homélie de Grégoire le Référendaire, du 16 août 944 ; c) fantômes d'écritures autour du Visage, pouvant remonter aux premiers siècles.

<sup>4</sup> Beaucoup de sources se sont mutuellement recopiées, avec parfois des erreurs ; d'autres sont contradictoires.

## 1- Publication des résultats

- Le 13 octobre 1988, les résultats étaient publiés à Turin, disant que ce tissu provenait de lin coupé **entre 1260 et 1390**.



Le cardinal Ballestrero, custode du Saint Suaire, avait été prévenu le 28 septembre par le Docteur Tite<sup>5</sup>, dans un climat très *survolté*, en raison des *fuites* intervenues pendant l'été, notamment dans la presse anglaise<sup>6</sup>.

- Comme l'a précisé plus tard le Professeur Gonella<sup>7</sup>, « *ce furent les laboratoires, qui, par préoccupation de la publicité, demandèrent que le résultat soit annoncé par l'Eglise* ».
- Le communiqué officiel du 13 octobre 1988 a fait l'objet, préalablement, de plusieurs allers-retours entre Turin et Rome, « *en parfaite communion avec le Saint Père* ». Le Pape a « *approuvé* » lui-même tous les mots de ce communiqué, dont la version définitive a été apportée par son porte-parole et médecin personnel, le docteur Navarro-Valls, qui a d'ailleurs présidé la conférence de presse<sup>8</sup>.
- Le cardinal Ballestrero a donc lu le texte suivant : « *Ce document (remis par le Docteur Tite) précise que l'intervalle de la datation du tissu du Suaire, déterminée avec un taux de fiabilité de 95%, se situe entre 1260 et 1390 de notre ère... Après en avoir informé le Saint-Siège, propriétaire du Saint Suaire, je rends public ce qui m'a été communiqué... Dans le même temps, les problèmes de l'origine de l'image et*

<sup>5</sup> coordinateur du projet, directeur du laboratoire de recherches du British Museum.

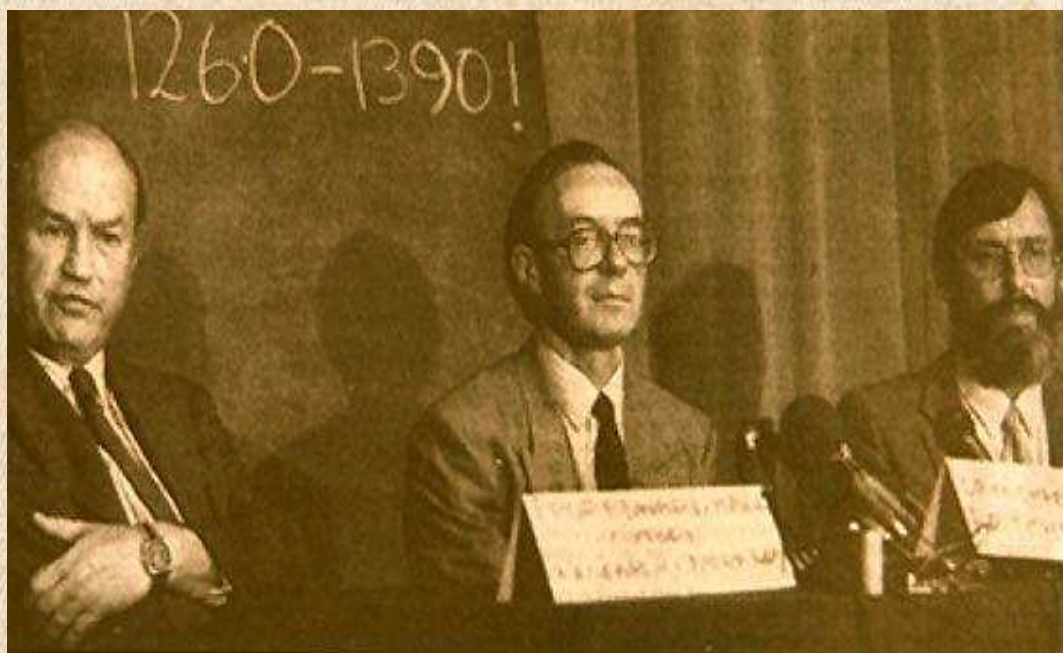
<sup>6</sup> cf. 1) « Evening Standard » du 26 août 1988 ; 2) « Le Suaire démasqué » - Ed. The Lamp Press ; livre écrit pendant l'été par le Révérend David Sox et publié dès octobre 1988.

<sup>7</sup> Luigi Gonella, spécialiste international en métrologie, était alors professeur à l'Institut Polytechnique de Turin et conseiller scientifique du cardinal pour les études sur le Linceul.

<sup>8</sup> cf. déclarations du Professeur Gonella en 1997 (voir MNTV n° 19 - mars 1999).

*de sa conservation demeurent encore non résolus et exigeront des recherches et des études ultérieures... »<sup>9</sup>.*

- *A ces deux points essentiels, complétés par la position de l'Eglise (voir § 2), le cardinal Ballestrero a seulement rajouté son « regret personnel... que bien des nouvelles concernant cette recherche scientifique aient été anticipées dans la presse... ».*
- *Le 14 octobre, une conférence de presse télévisée s'est tenue au British Museum, où les partisans de l'ancienneté du Linceul n'ont pas été ménagés<sup>10</sup>.*



De gauche à droite Pr Hall; Pr Michaël Tite; Dr R. Hedges

- *Une semaine plus tard, la revue américaine « Nature » a édité un court article<sup>11</sup> mentionnant la publication des résultats, annoncée récemment à Zürich.*
- *En février 1989, la revue « Nature » a publié les résultats officiels<sup>12</sup>, sous la signature des 21 scientifiques ayant participé aux tests. Cette revue présentait le détail des résultats, en plusieurs tableaux et figures expliqués ci-après (voir §10).*

## 2- Positions de l'Eglise

- *l'Eglise (qui a toujours rappelé que le Linceul n'est pas un article de foi) n'a pas été directement à l'origine de ce test, sa préoccupation principale concernant la*

<sup>9</sup> Le texte complet du communiqué est paru dans « l'Osservatore Romano » et, pratiquement dans les mêmes termes, dans « l'Avenir », tous les deux datés du 14 octobre 1988.

<sup>10</sup> On reconnaît sur cette photo : au centre, le Docteur Michael Tite ; à gauche, le Professeur Edward Hall, directeur du laboratoire d'Oxford ; et à droite, le Docteur Robert Hedges, opérateur du test à Oxford ; ce dernier a comparé les partisans de l'ancienneté à « ceux qui pensent que la Terre est plate ».

<sup>11</sup> « *Le Suaire, un faux babile* » - volume 335 de la revue « Nature » p. 663 - 20 octobre 1988.

<sup>12</sup> cf. « *Datation du Suaire de Turin* » - volume 337 de la revue « Nature », pp. 611 à 615 - 16 février 1989 ; traduction faite par le professeur Jacques Evin, directeur du laboratoire C14 du CNRS à l'Université Claude Bernard de Lyon (voir notamment MNTV n° 2).

conservation du Linceul ; mais elle a en accepté la réalisation, dans *un large esprit d'ouverture à la pleine liberté de la recherche scientifique*. Sa position a toujours été claire et sereine, aussi bien après qu'avant le test (notamment lors des examens du STURP en 1978<sup>13</sup>).

- Le communiqué lu le 13 octobre 1988 par le cardinal-custode précisait : « *En remettant à la Science l'évaluation de ces résultats, l'Eglise réaffirme son respect et sa vénération pour cette véritable icône du Christ, qui demeure l'objet du culte des fidèles, en cohérence avec l'attitude exprimée depuis toujours à l'égard du Saint Suaire, et selon laquelle la valeur de l'image l'emporte sur son éventuelle valeur d'objet historique...* ».
- A propos des recherches à venir, ce même communiqué annonçait également que « *l'Eglise manifestera la même ouverture, inspirée par ce même amour de la vérité dont elle a fait preuve en permettant la datation (du Suaire) selon la méthode du carbone radioactif, dès que lui fut soumis un programme de travail raisonnable* ».
- Quelques jours plus tard, le cardinal Ballestrero précisait pour sa part : « *Personne ne m'a jamais fait dire que j'accepte ces résultats. Je ne l'ai pas dit et je ne le dis pas, parce que cela ne me concerne pas... L'Eglise n'a pas accepté les résultats les yeux fermés... Elle est sereine ; elle a répété et elle répète que le culte du Saint Linceul continue, et que la vénération de ce linge sacré reste un trésor de notre Eglise...ce qui est significatif de son importance et de sa valeur... Telle est la raison de ma sérénité, même si, évidemment, les interprétations données à la publication des résultats ont été parfois comprises comme des consentements de l'Eglise* »<sup>14</sup>.
- Les textes ci-dessus montrent donc que l'Eglise a seulement fait part du résultat obtenu par les scientifiques, qui n'est pas de sa compétence, sans pour autant y être engagée. Elle n'a jamais dit qu'elle *s'inclinait devant la Science*. Et il n'y a eu, de sa part, ni précipitation ni retard volontaire pour la publication des résultats<sup>15</sup>.

### 3- Réactions ayant enflammé le conflit

- La publication des résultats a suscité aussitôt triomphe sans retenue et large diffusion médiatique d'un côté, stupeur, émotion et doute de l'autre côté.
- Pour asseoir la datation moyenâgeuse du Linceul, certains milieux (souvent scientifiques) ont ensuite (et encore maintenant) affirmé d'énormes contrevérités dans les autres domaines concernant l'étude du Linceul (trop nombreuses pour être analysées ici), en utilisant tous les moyens possibles (livres, journaux, films, émissions radio/télévisées).
- De leur côté, le frère Bruno Bonnet-Eymard et l'abbé Georges de Nantes ont lancé très rapidement (puis répété), envers les laboratoires, des accusations de fraude

<sup>13</sup> cf. déclarations du professeur Gonella de 1997 - voir MNTV n° 19.

<sup>14</sup> Propos publiés dans « la Voce del Popolo » de Turin, du 6 novembre 1988 - voir MNTV n°4.

<sup>15</sup> Le délai (qui ne relève pas de l'Eglise) entre le test et la publication officielle des résultats dans une revue de haut niveau est tout à fait courant.

et de substitution de l'échantillon prélevé<sup>16</sup>. Ces affirmations brutales et a priori sans preuves (voir § 11) ont largement contribué à créer tout de suite un climat de défiance, voire d'hostilité, entre les deux *camps*. Encore maintenues aujourd'hui, les attaques de ce groupe religieux, aussi bien contre l'Eglise que contre les spécialistes du C14, entretiennent toujours ce climat<sup>17</sup>.

- Les scientifiques concernés ont très mal ressenti ces attaques, au point que certains d'entre eux<sup>18</sup> ne voulurent plus (et ne veulent toujours plus) entendre parler du Suaire.
- L'accueil de certains milieux non scientifiques aux propos virulents de Mme van Oosterwick-Gastuche, spécialiste belge des sols mais pas vraiment du C14<sup>19</sup>, a largement contribué à attiser et à faire durer le conflit. Plusieurs spécialistes (tant du Linceul que du C14) ont été effarés par son livre très polémique<sup>20</sup>, où sont mélangés à tout propos des aspects scientifiques, des attaques contre tout le monde (l'Eglise, le professeur Libby lui-même et les scientifiques en général...), et des croyances religieuses personnelles.

#### 4- Retours en arrière

- Le Docteur Tite, qui avait laissé présenter une grande photo du *plus grand faux de l'Histoire*, au British Museum, en 1989, sous le titre « *Faux ? L'art de la déception* » a écrit, quelques mois plus tard, ces phrases totalement méconnues du public<sup>21</sup> :  
« *...Je ne considère pas moi-même que le résultat de la datation du Suaire par le radiocarbone démontre qu'il est un faux. Comme vous l'avez correctement montré, décrire le Suaire comme un faux laisse supposer une intention frauduleuse délibérée.*

*Cependant la datation au radiocarbone ne fournit aucune preuve à l'appui d'une telle hypothèse. J'ai moi-même toujours soigneusement pris soin d'éviter l'expression « faux », en discutant de la datation du Suaire par le radiocarbone, mais je crains que sa description comme étant un faux se soit néanmoins glissée dans bon nombre d'articles de journaux, fondés sur des interviews que j'ai données. Je ne peux donc que présenter de nouveau des excuses pour les ennuis que de telles nouvelles vous ont occasionnés... ».*

<sup>16</sup> cf. notamment : 1) « La Contre- Réforme catholique au XX<sup>e</sup> s. » - n° 250 (spécial pour Noël 1988) ; 2) CRC n° 253, 255, 257, 259 (1989) ; 3) Congrès de Bologne (mai 1989).

<sup>17</sup> Voir le site Internet de la Contre Réforme Catholique.

<sup>18</sup> par exemple Jean-Claude Duplessy, directeur du laboratoire radiocarbone de Gif-sur-Yvette (CEA/CNRS), interrogé par l'auteur en juin 1998.

<sup>19</sup> Elle se déclare elle-même « *physico-chimiste de formation, spécialiste des silicates, en particulier des argiles, ayant consacré sa carrière au domaine de la science du sol, de la minéralogie et de la géologie* » (cf. « Présentation » de son livre ci-dessous).

<sup>20</sup> « *Le radiocarbone face au Linceul de Turin* » - M.C. van Oosterwick-Gastuche - Ed. de Guibert - 1999.

<sup>21</sup> cf. traduction de la lettre du 14 septembre 1989 adressée par Michael Tite au Professeur Gonella (archives MNTV) ; cette lettre faisait suite à l'arrêt de l'exposition, qui s'est tenue du 9 mars au 2 septembre 1989. Le directeur du British Museum a envoyé, à son tour, un lettre d'excuses le 23/08/90 (cf. « Le Saint Suaire revisité » - Jean Lévêque et René Pugeaut - Ed. Sarment - 2003).

- Le Professeur H. Gove, un des pères de la nouvelle méthode de mesures, dite AMS (voir § 8), et qui avait été un absolutiste du *jugement définitif* du C14, a fait marche arrière à son tour, à la fin de 1999, lorsqu'il a compris qu'une pollution bioplastique qui n'avait pas été imaginée en 1988, aurait pu fausser la datation (voir § 13) : les opérateurs, a-t-il dit<sup>22</sup>, « *n'auraient pas su comment la nettoyer ; donc il n'y avait aucun moyen de dater le Suaire avec une certitude absolue. Une fois que nous aurons mis au point une technique sûre pour séparer la cellulose de la matière biologique, je pense que nous pourrions proposer une nouvelle datation du Suaire au C14* ».
- Le docteur Christopher Bronk Ramsey, nouveau directeur de l'Unité d'Accélération du Laboratoire Radiocarbone d'Oxford a fait, tout récemment<sup>23</sup>, une prudente ouverture : « *Je suis toujours prêt à considérer toute suggestion sérieuse qui expliquerait pourquoi la datation pourrait ne pas être correcte, et à pratiquer d'autres tests pour faire des recherches sur de telles suggestions... Avec les mesures au radiocarbone et toutes les autres preuves que nous avons sur le Linceul, il semble y avoir un conflit dans les interprétations des différentes preuves...* ». Son laboratoire a donc commencé à tester une nouvelle hypothèse (voir § 13).

## 5- Théorie<sup>24</sup>

- Les atomes de C14 se forment dans la haute atmosphère (10 à 15 km), sous l'action du rayonnement cosmique<sup>25</sup> ; ils se mélangent, toujours dans la même proportion, aux autres atomes de carbone (C 12 et C 13) dans le gaz carbonique que nous respirons et rejetons tous, et que les plantes échangent par photosynthèse (voir cependant § 6).
- A la mort de la plante (ou de l'animal), il n'y a plus d'échange avec l'atmosphère ; la plante garde alors son capital *nominal* d'atomes de carbone, mais, comme les atomes de C14 sont radioactifs, leur quantité décroît dans le temps, suivant une loi bien connue<sup>26</sup>.
- Il suffit donc de mesurer aujourd'hui le taux *résiduel* de C14, pour déterminer à quelle période la plante avait son taux de C14 *nominal*, donc la date de sa coupure. Ce taux résiduel est exprimé en % du standard international C14 des objets vivants (voir cependant § 6).

<sup>22</sup> cf. interview donnée à *Discovery Chanel* (diffusée en France le 1<sup>o</sup> janvier 2000). Le professeur Harry Gove, physicien, était directeur du laboratoire C14 de Rochester.

<sup>23</sup> cf. communiqué officiel de l'Université d'Oxford, du 31 janvier 2008, transmis au journal italien « *L'Italo Europeo* » (reproduit dans MNTV n° 38).

<sup>24</sup> L'américain Williard Frank Libby (professeur à l'Université de Chicago, puis à Berkeley) a eu le prix Nobel de chimie, en 1960, pour avoir démontré l'utilisation possible de la radioactivité naturelle pour la datation des matières organiques.

<sup>25</sup> par action des neutrons cosmiques sur les atomes d'azote, selon la réaction :  ${}_0^1\text{n} + {}_7^{14}\text{N} \rightarrow {}_1^1\text{p} + {}_6^{14}\text{C}$ .

<sup>26</sup> les atomes dits « radioactifs » se transforment en atomes de masse plus faible, par émission de particules et de « rayonnements » ; la décroissance de leur nombre suit une loi exponentielle ; on appelle « période radioactive », le temps au bout duquel il ne reste que la moitié du nombre initial d'atomes (demi-vie).

- Les âges observés sont exprimés en années BP (*Before Present*), l'année 1950 ayant été retenue, par W. F. Libby, comme base pour le *Present* (âge 0) : si A est le résultat obtenu, il faudrait donc, en principe, sous-traire cet âge A de 1950 et ajouter 38 ans (en 1988) pour obtenir la date calendaire (voir cependant § 7).

## 6- Aménagements de la théorie et de son application

Depuis sa première mise au point, vers 1950, l'application de cette théorie s'est avérée beaucoup plus complexe que le Professeur Libby ne l'avait imaginé. Elle a donc subi des aménagements successifs, qui se sont appuyés, notamment, sur les nouvelles observations scientifiques (géologie, archéologie,...), et sur l'évolution des méthodes de test (voir § 8). Ces aménagements, dont ceux pouvant intéresser directement le Linceul de Turin sont intervenus bien avant le test de 1988, tiennent compte, en particulier :

- de la variation de la teneur nominale de l'atmosphère en C14<sup>27</sup>. En utilisant la dendrochronologie (datation par le comptage des cernes annuels des arbres), il a été possible, vers 1982, de recalibrer les âges C14 jusqu'à 7.240 ans BP; ce recalibrage couvre notamment la datation des végétaux ;
- de la situation géographique du site où l'échantillon a vécu<sup>28</sup> ;
- du taux d'échange du C14, qui varie avec le milieu ambiant (les « réservoirs », océanique, atmosphérique ou biologique). Ainsi, le taux de C14 de la mer et celui des lacs reposant sur des sols carbonatés sont plus faibles que la normale, ce qui conduit à un vieillissement apparent des organismes vivants prélevés<sup>29</sup>. Quant aux végétaux, ils ne suivent pas tous le même cycle de photosynthèse, certains étant plus enrichis que d'autres en C14<sup>30</sup> ;
- de la nature même de la décroissance radioactive, qui est relative-ment aléatoire : on ne mesure pas un âge, mais un taux résiduel de C14, lequel ne donne pas une date précise mais une plage de datation avec une certaine probabilité, en général 66% ou 95%<sup>31</sup>. A l'époque du test du Linceul, cette fourchette était estimée à 200 ans environ<sup>32</sup>. Mais, la conversion entre les âges BP et les dates

<sup>27</sup> Cette variation a deux causes : les variations du champ magnétique terrestre, d'où un rayonnement cosmique qui n'a pas toujours été constant ; et les variations dues aux cycles de l'activité solaire ; mais ce deuxième aspect n'induit que des variations négligeables sur les datations (cf. « *Datation par les phénomènes nucléaires naturels* » - Ed. Masson - 1985 : ch. XV « *Carbone C14* » - article de Georgette Délibrias - Centre des Faibles Radioactivités de Gif/Yvette).

<sup>28</sup> Entre le taux nominal de C14 du pôle et celui de l'équateur, il y a un rapport proche de 4.

<sup>29</sup> a) le très faible taux des eaux marines profondes entraîne (par circulation) la diminution du taux de C14 des couches de surface, d'où un âge de coquillages marins vivants souvent proche de 400 ans BP ; b) pour les lacs des régions calcaires (contenant encore du C ancien), des âges d'organismes vivants souvent proches de 1300 ans BP ont été donnés. Ces anomalies ont été expliquées dès le milieu des années 1960 et corrigées peu après (cf. « *Datation par les phénomènes nucléaires naturels* » - ch. XV « *Carbone C14* » - article de Georgette Délibrias, déjà cité).

<sup>30</sup> Ces différences sont bien identifiées et prises en compte - cf. « Nouvelles découvertes sur le Suaire de Turin » - A. Marion et A. L. Courage - Ed. Albin Michel - 1997.

<sup>31</sup> Intervalles d'incertitude statistique à 1 $\sigma$  ou 2 $\sigma$ , dans un ensemble de mesures de type gaussien.

<sup>32</sup> cf. article de Jacques Evin, paru avant les résultats du test du Linceul, dans le bulletin MNTV n° 1 - 1988.

calendaires n'étant pas linéaire, il a fallu établir des courbes, dites de « calibration », pour donner une datation fiable<sup>33</sup>. La première « calibration » officielle a été mise en place en 1986 pour les premiers 9.000 ans de la période totale accessible au C14, avec un engagement de révision tous les 5/10 ans :

- de l'observation des coraux fossiles, qui a entraîné une nouvelle correction importante en 1990, mais qui n'a concerné que les objets d'âge supérieur à 9.000 ans BP<sup>34</sup> ;
- de la forte augmentation du taux de C14 due aux explosions nucléaires dans l'atmosphère, laquelle ne peut affecter que les objets qui étaient vivants pendant cette période courte et récente ;
- de la « période » radioactive (demi-vie) du C14, qui a été refixée à  $5730 \pm 40$  ans dans les années 1970<sup>35</sup>.

## 7- Limites d'emploi de la théorie

- La proportion de C 14 *nominal* par rapport aux C 12 et C13 (stables) étant extrêmement faible<sup>36</sup>, la radioactivité résiduelle peut être trop faible pour être correctement mesurée. Ainsi, le C14 ne convenait pas pour les objets de plusieurs dizaines de milliers d'années<sup>37</sup>.
- Il est nécessaire de distinguer le C12 réellement présent à l'origine de celui qui a pu être apporté plus récemment dans l'échantillon ; selon les spécialistes, cet apport secondaire de carbone est éliminé par les traitements chimiques (voir notamment MNTV n° 1), et des précautions sont prises pour éviter de nouvelles pollutions pendant le test (radon...).
- Le test des objets fortement contaminés par le milieu ambiant, notamment ceux conservés en milieu humide (eau, tourbes et autres matières humiques) peut s'avérer très difficile, d'où une nécessaire prudence pour ce type de datations<sup>38</sup>. Mais le Linceul n'a été en conditions humides que pendant très peu de temps (rouissage dans l'eau, extinction de l'incendie de Chambéry,...).

<sup>33</sup> cf. notamment le n° 306 des « Dossiers d'Archéologie » - septembre 2005. On ne peut donc pas, sans passer par cette calibration, transformer une datation BP ( $A \pm x$ ) en date calendaire ( $1950 - A \pm x$ ).

<sup>34</sup> cf. revue « la Recherche » n° 323 - septembre 1999. La validité de la méthode C14 a alors été étendue jusqu'à 30.000 ans BP environ.

<sup>35</sup> L'ancienne valeur ( $5568 \pm 30$  ans), fixée par Libby, a cependant continué à être utilisée dans certains calculs ; mais la correction est faite automatiquement par le standard de calibration de 1986 (cf. MNTV n° 2).

<sup>36</sup>  $C14 / (C12+C13) = 1,18 \cdot 10^{-12}$ , tant qu'il y a des échanges ; le taux C13 / C12 est très faible (1,1%).

<sup>37</sup> pour les objets > 40.000 ans, on avait alors recours à d'autres éléments radioactifs naturels, le potassium 40 ou l'uranium thorium ; la méthode AMS permet aujourd'hui d'aller jusqu'à 60.000 ans avec le C14.

<sup>38</sup> cf. « Datation par les phénomènes nucléaires naturels » - article de Georgette Délibérés, déjà cité.

- Pour les ossements, le collagène est utilisable, mais la partie minérale extérieure, très souvent contaminée, surtout en milieu humide, peut donner des âges aberrants<sup>39</sup>.
- L'application aux tissus ne semble pas poser de difficultés particulières pour les laboratoires, qui disent savoir très bien nettoyer les pollutions déposées sur les matières végétales, et considèrent le lin comme un tissu ordinaire (voir MNTV n° 1). Cependant, en raison, notamment, de leur grande surface d'absorption, les tissus sont plus sensibles aux pollutions extérieures (voir § 13).

## 8- Méthode et appareils

- L'ancienne méthode<sup>40</sup> exigeait au minimum 1g de C 14 pur et jusqu'à plusieurs jours, pour faire une mesure fiable. Pour le Linceul, il aurait fallu détruire 500 cm<sup>2</sup> de tissu (10 à 15 g), ce qui n'était pas envisageable ; et une mesure sur un petit échantillon aurait exigé un temps de comptage trop fortement augmenté (jusqu'à un mois), avec le risque d'introduire d'autres pollutions.
- Au début des années 1970, une nouvelle méthode, dite AMS<sup>41</sup>, s'est mise en place progressivement, permettant de diviser par 1000 la masse de C14 nécessaire : 1 mg de C14 pur devenait suffisant pour faire une mesure correcte en moins d'1 heure.
- L'équivalence entre les deux méthodes a été acquise en 1985<sup>42</sup>.
- En général, un seul échantillon est confié à un laboratoire qui fait une seule mesure. Pour le Linceul, afin d'éliminer les impondérables (panne, erreur de mesure,...), plusieurs laboratoires ont été choisis qui ont fait chacun plusieurs mesures (voir § 9).

## 9- Décision et réalisation du test

- La surface du Linceul à sacrifier devenant inférieure à 1 cm<sup>2</sup> (par laboratoire), l'Eglise a accepté, dès 1985, le principe du prélèvement, et a demandé au custode du Linceul de commencer les discussions pour établir les conditions du test.

<sup>39</sup> cf. « *Datation par les phénomènes nucléaires naturels* » - article de Georgette Délibérés, déjà cité. Les datations de restes humains trouvés dans la tourbière de Lindow (Angleterre) ont été fortement erronées.

<sup>40</sup> Elle consistait à enregistrer le courant (très faible) dû aux désintégrations  $\beta$  du C14, pour comparer la radioactivité résiduelle à la radioactivité nominale de la matière vivante : celle-ci engendre, pour les matières organiques, 13,6 désintégrations  $\beta$  par minute pour 1 g de C 14 pur. Les laboratoires ont utilisé d'abord des compteurs à gaz, dits « proportionnels » (compteurs Geiger), puis des détecteurs à scintillateur liquide, ainsi que des « petits compteurs » à gaz, un peu plus performants que les premiers. Après calcination de l'échantillon, le CO<sub>2</sub> obtenu était utilisé directement ou réduit - cf. « *Datation par les phénomènes nucléaires naturels* » - article de Georgette Délibérés, déjà cité.

<sup>41</sup> « Accelerator Mass Spectrometer ». Cette méthode, qui permet de compter directement le nombre d'atomes restants, opère une séparation isotopique (par spectroscopie de masse) et une accélération des ions obtenus ; ce « tandem » a été utilisé au centre CEA/CNRS de Gifu/Yvette (le "Tandétron").

<sup>42</sup> Les résultats obtenus par la nouvelle méthode ont été longuement comparés, dès le début des années 1980, aux résultats de l'ancienne méthode et à des datations d'objets historiquement bien connus (notamment des tissus vieux de 1.000 à 2.000 ans) ; l'équivalence des résultats a été annoncée officiellement au 12<sup>e</sup> Congrès International de Radiocarbène, à Trondheim (Norvège), en août 1985 (voir MNTV n° 1).

- Mais le protocole n'a été mis au point (laborieusement) qu'en février 1988, car, notamment<sup>43</sup> :
  - + le STURP, qui avait proposé, dès octobre 1984, un programme d'essais interdisciplinaires (faisant suite aux travaux de 1978), a été accusé d'être « asservi à l'Eglise » ; il a été récusé par le Professeur Carlos Chagas<sup>44</sup> et par H. Gove (cité au § 4) qui voulait « sortir du fanatisme religieux » ;
  - + le test au C14 est devenu prépondérant par rapport à tous les autres essais prévus jusqu'en 86, qui ont dû être abandonnés ;
  - + selon plusieurs auteurs, Mme Flury-Lemberg<sup>45</sup>, qui, jusqu'en 1986, était pressentie pour faire le prélèvement (alors prévu en mars 87), n'aurait plus été retenue ;
  - + sur les 6 candidats de 1983 (dont le laboratoire de Rochester), devenus 7 en septembre 1986 (avec l'adjonction du laboratoire CEA-CNRS de Gif s/Yvette), 3 laboratoires seulement ont été finalement retenus en octobre 1987, en raison notamment de leur plus grande expérience sur les objets archéologiques : Oxford, Zürich, et Tucson en Arizona (tous équipés de la méthode AMS). Ce nombre permettait de ne pas trop multiplier les échantillons<sup>46</sup>, tout en gardant une diversité suffisante.
- Le prélèvement a eu lieu le 21 avril 1988, dans la sacristie de la cathédrale ; il a été filmé en permanence et photographié<sup>47</sup>.
- Une trentaine de personnes (dont le cardinal Ballestrero, le Docteur Tite, le Professeur Gonella et les responsables des laboratoires) étaient présentes lors de la découpe, faite par G. Riggi assisté du Professeur F. Testore et de G. Vial<sup>48</sup>.



<sup>43</sup> cf. notamment les déclarations du professeur Gonella en 1997, s'appuyant en particulier sur les bandes magnétiques enregistrées en 1988 (voir MNTV n° 19).

<sup>44</sup> biologiste brésilien, président de l'Académie Pontificale des Sciences à cette époque.

<sup>45</sup> spécialiste internationale des textiles anciens, travaillant pour la fondation Abbeg, à Berne (Suisse).

<sup>46</sup> C'est le Vatican qui a limité à trois le nombre de laboratoires à retenir. La surface demandée par les laboratoires équipés de « petits compteurs » était trois fois supérieure à celle des laboratoires AMS.

<sup>47</sup> Deux équipes de photographes et deux équipes de caméramans avaient été préparées à cet effet. cf. communication de G. Riggi au Symposium de Paris, en septembre 1989 - éd. CEIL - 1990.

<sup>48</sup> Giovanni Riggi di Numana, fabricant d'appareils de matériels d'études biologiques, et président de l'office turinois du STURP, avait déjà participé aux travaux de 1978 ; le professeur Francesco Testore, responsable du Département des Sciences des matériaux de l'Institut Polytechnique de Turin, y dirigeait la chaire de technologie textile ; Gabriel Vial, membre de la « Commission pour la conservation du Linceul », était responsable du musée des tissus au Centre International d'Etudes des Textiles Anciens, à Lyon.

De nombreuses précautions ont été prises pour garantir la bonne exécution du prélèvement (éclairage, stérilisation des locaux, longue observation au microscope...).

- La zone du prélèvement (voir schéma de la fig.1) a concerné l'angle supérieur gauche du tissu, juste en dessous de l'endroit où avait déjà eu lieu le prélèvement de 1973<sup>49</sup>. Selon Riggi, cette zone, qui a été choisie « après une large consultation des experts en textiles et des contrôleurs », se trouve ainsi : en dessous de la bande latérale et de sa couture (d'origines insuffisamment certaines) ; « loin de tout rapiécage et de toute zone carbonisée » (cf. revue « Nature »), afin d'éviter la présence de tissu récent et de C secondaire venant de l'incendie de Chambéry ; et loin de l'angle lui-même (éventuellement retissé suite aux manipulations lors des ostensions).

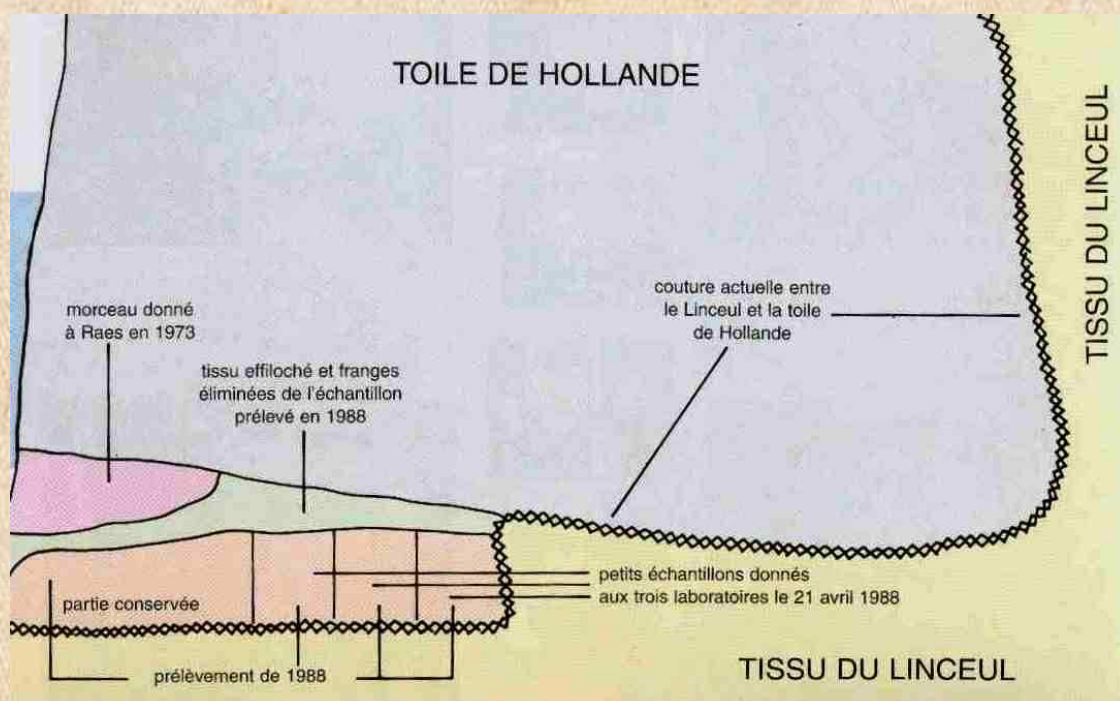


Fig. 1 - Schéma du prélèvement

<sup>49</sup> si le Linceul est placé horizontalement, la bande latérale vers le haut. Mais, pour l'opérateur (voir photo n° 3), le prélèvement a eu lieu en bas et au-dessus de celui de 1973, d'où une confusion avec le texte de la revue « Nature » (*left-hand bottom... just above*). Le prélèvement de 1973 avait été fait par le Professeur Gilbert Raes, directeur du laboratoire de technologie des tissus à l'Université de Gand. L'endroit du prélèvement de 1988, qui n'a pas été obturé ensuite, a dégagé un petit rectangle supplémentaire de la toile de Hollande, en dessous du grand rectangle, que l'on voit souvent seul, car la plupart des photos du Linceul ont été prises avant 1988.

- Le prélèvement a concerné une surface de 1,6 x 8,1 cm<sup>2</sup>, ramenée à 1 x 7 cm<sup>2</sup> après les opérations de découpe et d'ébarbage ; selon le rapport établi quelques jours plus tard par G. Riggi<sup>50</sup>, cette réduction a permis également d'éliminer les « fils d'une autre nature, qui, même en quantité minime, auraient pu entraîner des variations dans la datation, étant une adjonction tardive<sup>51</sup> ».
- La partie prélevée, pesant 300 mg, a été découpée en deux morceaux proches de 150 mg, l'un d'eux ayant été conservé à titre de réserve<sup>51</sup>. L'autre a été recoupé en 3 morceaux sensiblement égaux, de 50 mg. Cependant, il n'y a pas eu de procès-verbal officiel, et le rapport immédiat de G. Riggi ne donne pas les poids précis des morceaux remis aux trois laboratoires. La revue « Nature » (février 1989) les a estimés à « environ 50 mg ». Les poids indiqués au Symposium de Paris (organisé par le CIELT au début de septembre 1989) n'étaient pas exacts, et il a fallu attendre une lettre du Professeur Testore (28 octobre 1989) pour connaître les poids réels des trois morceaux ; ces divergences (voir §11) ont entraîné d'importantes suspicions<sup>52</sup>.
- En raison du caractère exceptionnel et mondialement connu de l'objet à dater, et de l'impossibilité de refaire ce test en cas d'anomalie, les laboratoires eux-mêmes avaient proposé de prendre des précautions particulières importantes, à l'encontre des principes habituels pour un test ordinaire :
  - + chaque laboratoire a reçu des échantillons provenant de trois autres tissus différents (voir tableau de la fig. 2) : l'échantillon n° 2, daté du XI<sup>e</sup>- XII<sup>e</sup> s, provenait d'une tombe islamique de Nubie ; l'échantillon n°3, daté de la limite entre le 1<sup>o</sup> s. av. et le 1<sup>o</sup> s. ap. J.C., provenait d'une momie égyptienne de Thèbes ; et pour l'échantillon n° 4, daté de la fin du XIII<sup>e</sup> s. (1290-1310, voire 1296-1297 selon certains auteurs), il s'agissait de fils provenant de la chape de St Louis d'An-jou. Le but de ces trois échantillons témoins, dont les morceaux donnés à chaque laboratoire pesaient également 50 à 60 mg et dont les âges leur avaient été communiqués, était de s'assurer que les laboratoires trouveraient bien les âges que l'on était en droit d'attendre sur des tissus parfaitement connus historiquement ;

Fig.2- Résultats du test au C 14 de 1988 pour les 4 tissus

Echantillon	1	2	3	4
ARIZONA	646 +- 31	927 +- 32	1,995 +- 46	722 +- 43
OXFORD	750 +- 30	940 +- 30	1,980 +- 35	755 +- 30
ZURICH	676 +- 24	941 +- 23	1,940 +- 30	685 +- 34
Moyenne non pondérée (#)	691 +- 31	936 +- 5	1,972 +- 16	721 +- 20
Moyenne pondérée (+)	689 +- 16	937 +- 16	1,964 +- 20	724 +- 20
Valeur du test de Ki2( 2d.1.)	6,4	0,1	1,3	2,4
Niveau de signification (x) en %	5	90	50	30

Datations en années BP et dispersions (tableau 2 de la Revue « Nature »)

<sup>50</sup> cf. appendice du 21 avril 1988 au « Rapporto Sindone » - G. Riggi - Ed. 3M - 1988 ; texte reproduit dans « 101 questions sur le Saint Suaire » - Pierluigi Baima Bollone - traduction de 2001 aux Ed. St-Augustin - question n° 64.

<sup>51</sup> Selon P. Baima Bolloné (cf. « 101 questions sur le Saint Suaire » ; question n° 69), G. Riggi aurait déclaré (dans un film diffusé en Italie en 1996,) que cette réserve était restée chez le cardinal-custode.

<sup>52</sup> cf. notamment : 1) Cahiers de la CRC ; 2) « 101 questions sur le Saint Suaire » - question n° 65 ; 3) « Actes du Symposium Scientifique International » - Ed. CEIL - Paris - 1989.

- + la taille des morceaux (50 mg), nettement supérieure aux besoins (5 mg), devait permettre de pousser au maximum les purifications chimiques (voir MMTV 1), et de les redécouper encore pour augmenter le nombre de mesures. Ainsi, les échantillons témoins (2, 3, et 4) ont fait respectivement l'objet de 13, 11, et 13 mesures ; et l'échantillon n° 1, provenant du Linceul, a fait l'objet de **12 mesures indépendantes**, chaque mesure correspondant à plusieurs comptages ;
  - + les neuf morceaux (venant des échantillons 1, 2 et 3) ont été placés dans des conteneurs en inox, scellés et numérotés ; et la correspondance avec le tissu d'origine n'était connue que des coordonateurs, l'opération s'étant faite « *dans une petite salle à l'écart, ... par des personnes au-dessus de tout soupçon* » (cf. rapport de G. Riggi déjà cité) ;
  - + chaque laboratoire a procédé à des prétraitements chimiques de nature différente.
- Cependant l'échantillon n° 4 n'était pas prévu dans le protocole initial. Le Docteur Tite avait pourtant demandé à J. Evin, au préalable (lettre du 12 février 1988), de trouver un échantillon en lin et de date précisément connue, proche de l'année 1300 ; mais la recherche difficile d'un tel échantillon<sup>53</sup> a conduit à son arrivée tardive, le matin du 21 avril, personne n'étant prévenu. G. Riggi n'ayant préparé que 3 conte-neurs, chaque laboratoire a reçu une partie des fils de cette chape dans une enveloppe séparée, sans confusion possible, car les conteneurs étaient déjà scellés et authentifiés<sup>54</sup>. Le jour même, le Vatican a annoncé l'adjonction de cet échantillon supplémentaire de contrôle.
  - La procédure « en aveugle », prévue dans le projet de 1986, mais totalement inusitée et qui n'avait qu'un motif publicitaire, a été abandonnée volontairement<sup>55</sup>, car le Linceul, « *tissu très spécial dont il n'existe aucun autre exemple* », était très reconnaissable, même après un effilochage, lequel aurait entraîné un prétraitement chimique plus difficile.
  - A la fin des opérations, G. Riggi aurait fait d'autres « *prélèvements autorisés* » (suivis par caméra vidéo), en utilisant notamment des rubans adhésifs au niveau de l'occiput<sup>56</sup>.

## 10- Résultats

- Les résultats (en années BP - voir tableau de la fig. 2) montrent que les trois laboratoires ont trouvé, pour les tissus n° 2, 3 et 4, des âges moyens pondérés correspondant assez bien aux dates attendues, avec un écart entre eux

<sup>53</sup> Le British Museum et le musée de Cluny ont déclaré ne pas avoir de tissu de cette période pouvant accepter une perte d'environ 100 à 120 mg.

<sup>54</sup> cf. communication de G. Riggi au Symposium de Paris, en septembre 1989.

<sup>55</sup> Cet abandon, mentionné dans la revue « Nature », a été également justifié par J. Evin (MNTV n° 1 et 5), et par G. Riggi (cf. communication au Symposium de Paris).

<sup>56</sup> cf. Pierluigi Baima Bollone : « 101 questions sur le Saint Suaire » ; question n° 69.

relativement faible : par exemple 14 ans seulement entre Arizona et Zurich pour le tissu n° 2, dont l'âge moyen pondéré est de  $937 \pm 16$  ans BP, soit une date calendaire allant de 1026 à 1160, à 95% de probabilité (cf. tableau de la fig. 3) ; 55 ans d'écart entre Arizona et Zurich pour le tissu n° 3, d'âge moyen pondéré  $1964 \pm 20$  ans BP, soit une date calendaire allant de 9 av. J.C à 78 ap. J.C., à 95% ; et l'âge moyen pondéré des fils de la chape de St Louis d'Anjou (échantillon n° 4) est de  $724 \pm 20$  ans BP , soit une date calendaire allant de 1263 à 1283, à 95%.

ECHANTILLONS	DATE MOYENNE EN ANNEE BP	INTERVALLES EN ANNEES CALENDAIRES
1	691 + - 31	68% AD 1273-1288 95% AD 1262-1312, 1353-1384
2	937 + - 16	68% AD 1032-1048, 1089-1119 1142-1154 95% AD 1026-1160
3	1,964 + - 20	68% AD 11-64 cal 95% 9 cal BC-AD 78
4	724 + - 20	68% AD 1268-1278 95% AD 1263-1283

Fig. 3 - Intervalles en dates corrigées, à 1  $\sigma$  et 2  $\sigma$  (tableau 3 de la Revue « Nature »)

- Pour les spécialistes du C14, l'accord entre les 3 laboratoires est exceptionnellement bon pour les échantillons témoins, malgré des prétraitements différents ; aucun nettoyage n'a été fait sur un sous échantillon, sans que le résultat trouvé soit significativement différent, ce qui, pour les spécialistes, montre que le Linceul n'était pas sérieusement pollué.
- Par contre, pour le Linceul (échantillon n° 1), la datation moyenne pondérée indique  $689 \pm 16$  ans BP. Mais, entre les mesures d'Oxford et d'Arizona, **l'écart n'est pas du tout cohérent**, il atteint **104 ans (BP)** ; la valeur du test statistique  $\chi^2$  (Pearson) est de 6,4 (contre 0,1 à 2,4 pour les échantillons témoins). Et le niveau de signification n'est que de 5% (contre 90% pour le tissu n° 2) : c'est « la probabilité que la dispersion réelle entre les trois dates soit aussi grande que celle observée ». Cet écart majeur n'a pas du tout été signalé par les médias, bien qu'il soit évoqué dans la revue « Nature » (de manière peu accessible aux non spécialistes)<sup>57</sup>. Pour beaucoup d'observateurs, bien que les résultats statistiques aient été examinés par l'Institut Colonnetti de Turin, cet écart traduit une forte hétérogénéité entre les morceaux testés par Oxford et Zürich/Arizona (voir § 12).
  - Comme le montrent le tableau de la figure 3 et l'application au Linceul de la courbe de calibration (fig.4), il faudrait alors considérer deux plages

<sup>57</sup> « Ces résultats montrent qu'il est peu probable que les erreurs indiquées par les laboratoires pour l'échantillon n°1 reflètent intégralement l'ensemble de la dispersion ». J. Evin a admis aussi que « le résultat d'Oxford est difficilement compatible avec celui des deux autres laboratoires » (voir MNTV n° 2 et 5).

calendaires, chacune à 95% de probabilité, l'une entre 1262 et 1312 pour Oxford, l'autre entre 1353 et 1384 pour Arizona et Zürich. Le schéma de la figure 5 illustre ces deux plages. Il y a donc eu un **amalgame** pour établir la fourchette globale 1262 - 1384 à 95% de confiance, étendue à 1260-1390. A noter que, pour la moyenne Arizona/Zürich, la date calendaire au plus tôt (1353) est pratiquement incompatible avec l'arrivée du Linceul à Lirey (au minimum quelques années avant 1356).

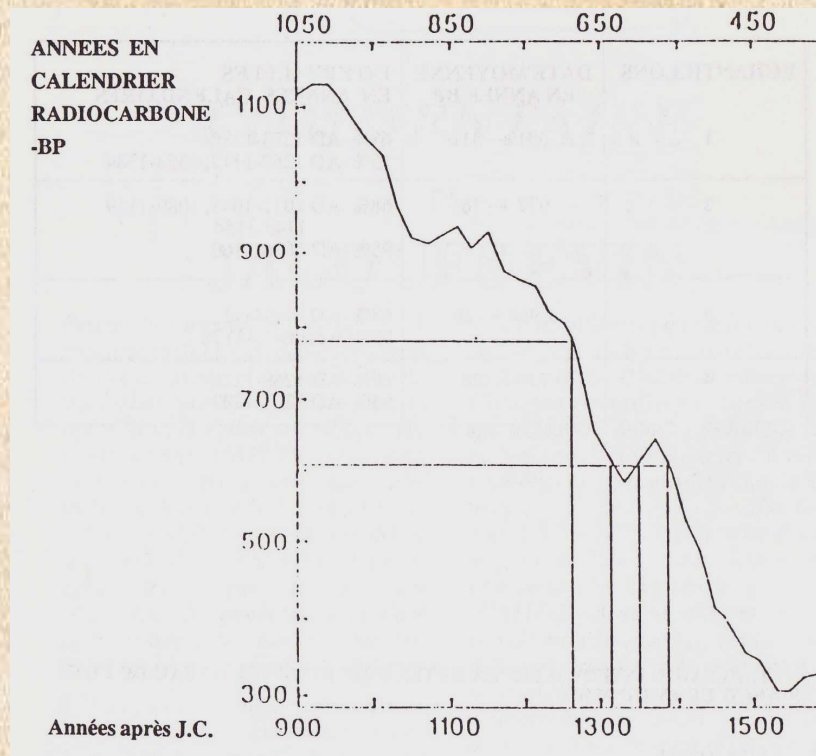


Fig.4- Conversion des âges BP en années calendaires  
Application au Linceul (Revue « Nature »)

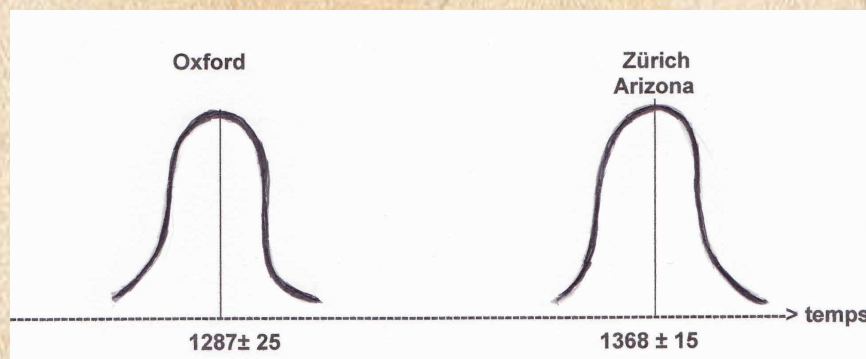


Fig. 5 - Résultats Linceul (tissu n° 1), en années calendaires à 2  $\sigma$

## 11- Critiques mal fondées ou sans conséquences

### - Critiques contre l'Eglise :

- Reprises avec gourmandise et délectation par plusieurs médias ou par des auteurs à succès (voir MNTV n° 34), les attaques de certains milieux (même chrétiens), ont été souvent aussi basses que violentes, tant vis-à-vis de l'Eglise que vis-à-vis du cardinal Ballestrero. Elles sont d'autant plus infondées (voir §§ 1 et 2), que les laboratoires eux-mêmes se sont félicités de la grande ouverture d'esprit de l'Eglise pour une recherche scientifique totalement libre (voir MNTV n° 2 et 19). Et le pape Jean-Paul II n'a pas *mis en retraite* le cardinal Ballestrero de sa charge de custode<sup>58</sup>.

### - Critiques contre la fiabilité de la méthode :

Certains auteurs en ont stigmatisé *les très nombreuses erreurs*. La plupart sont sans doute explicables et ont été corrigées (§§ 6 et 7). La presse a très largement médiatisé les observations faites en 1996 (donc long-temps après le test du Linceul) : « *La datation au C14 doit être réévaluée de plusieurs milliers d'années vers le passé* » ; cela concernait une correction de 1.000 à 2.000 ans à appliquer aux objets de plus de 20.000 ans (correction apportée en 1997 - cf. § 6) ; et la phrase/scoop « *Le C14 date faux, on le sait depuis longtemps* », attribuée à Michel Fontugne<sup>59</sup>, est à remettre dans ce contexte.

Mais des réponses plus précises auraient été souhaitées dans certains cas, et le n° spécial des « Dossiers d'Archéologie » de 2005, consacré au C14, n'a pas répondu à cette attente, même si J. Evin y a considéré que les conditions nécessaires pour faire une mesure correcte sem-blaient s'être appliquées au tissu du Linceul<sup>60</sup>.

De leur côté, les spécialistes du C14, pour qui toute la chronologie de la préhistoire humaine se base sur cet outil majeur de l'archéologie (voir MNTV n° 1), ont souligné qu'elle était utilisée depuis plus de 30 ans (plusieurs centaines de tests/an dans les années 1980, une centaine de laboratoires en service en 1988), et qu'elle avait souvent permis de rectifier des dates géologiques ou historiques insuffisamment étayées. Selon eux, en dehors des aménagements et des limites évoqués ci-dessus (§§ 6 et 7), les erreurs réellement observées seraient dues, pour la plupart, à une mauvaise mise en œuvre de la méthode (par exemple un nettoyage insuffisant), ou aux mauvaises conditions du gisement archéologique (voir MNTV n° 2).

### - Critiques contre les conditions du prélèvement :

La mise en conteneurs a eu lieu dans une pièce attenante à la sacristie, non équipée de vidéosurveillance, mais en présence de plusieurs personnes dont les

<sup>58</sup> C'est le cardinal lui-même qui demanda de ne pas poursuivre cette mission particulière, lors de l'arrivée normale de son successeur, le cardinal Saldarini, à l'archevêché de Turin, en août 1989 (voir MNTV n° 34).

<sup>59</sup> cf. « Le Monde » du 04/01/1996. Michel Fontugne était alors au laboratoire C14 CEA-CNRS de Gif s/Yvette.

<sup>60</sup> cf. n° 306 des « Dossiers d'Archéologie - Le C14 et ses apports à l'Archéologie » - septembre 2005.

coordonnateurs (§ 9). La phrase « *excepté l'emballage dans l'aluminium et la mise en conteneurs, toutes les opérations ont été filmées et photographiées* » (cf. « Nature ») ne signifie donc pas qu'il y a eu une panne de caméra « *juste à ce moment critique* ». (Selon G. Riggi, « *la caméra a parfaitement fonctionné pendant tout le temps du travail* »). Et une substitution avec l'échantillon n° 4, (qui aurait été plus facile si l'échantillon n° 1 avait été sous forme de fils), n'aurait pas été possible puisque les conteneurs étaient déjà cachetés (§ 9).

- Critiques contre les laboratoires et contre l'un des opérateurs :

- + Aucun élément sérieux n'est intervenu, depuis 1988, pour dévoiler un complot, ou pour mettre en cause l'intégrité des laboratoires ; ayant une réputation mondiale, ils n'avaient aucune raison, sauf à se discréditer, de mal appliquer les traitements de purification chimique, ou de tricher volontairement. Plus personne ne soutient cette thèse (en dehors du site de la CRC).
- + Le Professeur Hall a été accusé d'avoir reçu une somme importante, « *malversation frauduleuse, ... pour le Professeur Tite qui avait mené l'affaire à son terme... (c'est) le prix de la trahison* »<sup>61</sup>. Or, il s'agissait seulement, à son départ en retraite (en 1989), de financer une chaire perpétuelle de Sciences Archéologiques au laboratoire d'Oxford, que le Professeur Hall avait créé et dirigé bénévolement depuis 1954 (cf. MNTV n° 4).

- A propos de l'inadéquation supposée du test C14 aux tissus de lin :

- + Prétendre que « *la chaleur entraînée par le tissage du lin fausse le taux de C14* » (voir MNTV n° 34) n'a pas de sens physique. Aucun tissu ne serait alors datable. Et le traitement des déchets radioactifs de l'industrie nucléaire ne ferait pas l'objet des très coûteuses recherches actuelles, si une faible chaleur suffisait à en modifier la composition atomique.
- + Le Professeur Libby n'a pas *refusé*, mais *proposé* de tester le Linceul, ce qui demandait alors de détruire une surface de tissu inacceptable<sup>62</sup>.
- + Les trois laboratoires sélectionnés ont procédé notamment à la datation des sites bibliques, et personne n'a contesté non plus la datation au C14 des tissus de lin enveloppant les manuscrits de la mer morte<sup>63</sup>.
- + Les spécialistes garantissent l'élimination des pollutions extérieures et disent obtenir des datations fiables sur des tissus beaucoup plus abîmés que le Linceul, dont l'état de conservation est exceptionnel, malgré ses nombreux mouvements (par rapport aux tissus provenant des momies).

<sup>61</sup> cf. notamment CRC n° 259 - décembre 1989.

<sup>62</sup> cf. « Linceul, radiodation et calcul des probabilités » - Piero Savarino - Ed. Médiaspaul - 2001.

<sup>63</sup> Les chronologies bibliques qui opposent encore les archéologues ne diffèrent plus que de 50 à 70 ans sur la période av. JC. - cf. Revue « Radiocarbon » - vol. 48 n° 2 - 2006 : « la Bible et la datation au radiocarbone ».

- A propos d'un ancien test au C14 :

Selon certains auteurs, un fil (supposé provenir du prélèvement de 1973, mais d'origine réelle non connue) aurait été testé en Californie, en 1985/86, avec un résultat incohérent (200 ans ap. JC à un bout et 1.000 ans à l'autre bout - cf. MNTV n° 2). Mais le Professeur Raes, qui avait fait le prélèvement de 1973 a dit : « Je puis affirmer de façon formelle que jamais personne n'a reçu de moi le moindre fil provenant de mon échantillon »<sup>64</sup>.

- A propos de la représentativité de l'échantillon :

Plusieurs auteurs ont supposé la présence, dans l'échantillon, de fils ajoutés lors des diverses réparations du Linceul (notamment en 1534, 1694 et 1868)<sup>65</sup>. Cependant :

- + G. Riggi a déclaré avoir retiré du prélèvement les fils indésirables, qui y étaient « en quantité minimale » (voir § 9) ; et des spécialistes du Linceul, dont le Docteur J. Jackson (USA), ont montré qu'il aurait fallu une quantité très importante de fils récents (1/3 à 2/3) pour obtenir un décalage de 13 siècles, « ce qui ne pouvait pas ne pas se voir » (cf. MNTV n° 26) ;
- + César Barta (historien espagnol) a précisé qu'il n'existe aucun document ancien faisant état d'une réparation importante dans cette zone ;
- + et la parfaite représentativité de l'échantillon, dans la continuité du tissu, a été affirmée par le chimiste E. Lindner<sup>66</sup>, ainsi que par trois grands spécialistes des textiles anciens qui ont examiné de très près l'échantillon (voir MNTV n° 34) : Mme Flury-Lemberg<sup>67</sup>, G. Vial<sup>68</sup> et H. Leynen<sup>69</sup>.

Dans ces conditions, l'hypothèse de R. Rogers, sur un véritable « patch médiéval » à l'endroit du prélèvement<sup>70</sup>, ne peut pas non plus être retenue. Selon ce chimiste américain, il y aurait eu, sur l'échantillon, de la vanilline (composé de la lignine qui disparaît dans le temps), alors qu'il n'y en aurait pas sur le reste du tissu. Mais l'origine des fils qu'il a reçus (en 2003 seulement) n'a pas pu être affirmée : ils

<sup>64</sup> cf. lettre du Professeur Raes à J. Evin, du 24/05/89.

<sup>65</sup> cf.1) « Contre-enquête sur le Saint Suaire » - Maria Grazia Siliato - traduction de 1998 - Desclée de Brouwer : l'auteur a supposé une restauration par des fils invisibles ; 2) « Evidence for the Skewing of the C14 Dating of the Shroud of Turin Due to Repairs » - J.G. Benford et M. S. Marino - revue « Sindone - 2000 » (voir MNTV n° 34).

<sup>66</sup> « Des photographies des échantillons...prises dans les trois laboratoires... démontrent que, en 1988, c'est vraiment du matériel venant du Saint Suaire qui a été utilisé » ; cf. « La Sindone e la risurrezione » - E. Lindner - revue « il Telo » d'avril 1998 ; texte cité par Pierluigi Baima Bollone dans « 101 questions sur le Saint Suaire » - question n° 67.

<sup>67</sup> « Il n'y a pas de doute que le Linceul ne contient aucun retissage. Le tissu est constellé d'irrégularités qui sont le résultat des erreurs faites durant le processus de tissage, et qui seraient anormales dans un retissage » - cf. « L'intervento conservativo » - Mme Flury-Lemberg - revue « Sindone 2000 » (MNTV n° 34).

<sup>68</sup> « Sans l'ombre d'un doute » a redit G. Vial en 2005, après avoir examiné des macrophotographies.

<sup>69</sup> « L'aspect des échantillons ne laisse aucun doute. Il s'agit bien du même tissu que celui de Turin » : cf. « Le radiocarbone face au linceul de Turin » - M.C. van Oosterwick-Gastuche - 1999 - Ed. de Guibert - Annexe III.

<sup>70</sup> cf. Etude de Raymond Rogers - Revue « Thermochemica Acta » - Vol. 425 - Janvier 2005 - (MNTV n° 34).

auraient difficilement pu être prélevés « au centre de l'échantillon radiocarbone avant que celui-ci ne soit donné aux laboratoires de datation »<sup>71</sup>. A noter que, suite aux divers bruits circulant sur d'éventuels prélèvements non autorisés, le custode de Turin, appuyé par le Saint-Siège, avait précisé, dès septembre 1995, que « aucun nouveau prélèvement n'a été fait sur le Saint Suaire après le 21 avril (1988), et que aucun matériel restant de ce prélèvement n'est entre les mains de tiers » ; il a alors déclaré « être dans l'impossibilité de donner quelque valeur de sérieux aux résultats d'expérimentations » faites sur des matières dont « il est impossible d'être sûr de l'appartenance au Saint Suaire »<sup>72</sup>.

- A propos du poids des échantillons :

Le cafouillage sur les poids a été suffisamment souligné (par A. Marion, P. Baima Bollone, P. Savarino, M. G. Siliato ...), pour ne pas en rappeler ici les détails ; il semble dû, au moins pour une part, à des concours de circonstances. Un terme paraît avoir été mis à cet imbroglio (fin octobre 1989), par la lettre du Professeur Testore après le Symposium de Paris (cf. § 9).

- A propos de la mauvaise application du protocole :

Le manque de rigueur dans l'exécution du protocole d'essais a été relevé d'emblée, notamment par le Professeur Gonella<sup>73</sup> : cependant, les **maladresses certaines** relevées ne suffisent pas à fausser les résultats ni à justifier un complot :

- + arrivée inopinée de l'échantillon n° 4, justifiée plus tard (cf. § 9) ;
- + pas de travail en aveugle, ce qui a été également justifié plus tard (cf. § 9) ;
- + publication anticipée des résultats par les laboratoires, à des fins publicitaires : présence de la BBC à Zürich à l'ouverture des conteneurs métalliques ; livre du Révérend David Sox qui avait visité le laboratoire de Zürich pendant l'été (cf. § 1) ;
- + pas de travail simultané (Arizona en mai, Zürich en juin, Oxford en août).

## 12- Critiques fondées ou à approfondir :

- A propos du compte rendu officiel :

Certains spécialistes ont estimé que les résultats des mesures brutes (taux de C14, hypothèses statistiques) n'étaient pas suffisamment explicités dans la revue « Nature », qui n'a pas les caractères d'un mémoire scientifique<sup>74</sup>.

---

<sup>71</sup> cf. communication de G. Riggi au Symposium de Paris, en septembre 1989. L. Gonella a déclaré n'avoir jamais envoyé de fils à R. Rogers depuis 1979, ni de fils venant du prélèvement de 1988 (voir MNTV n° 34).

<sup>72</sup> cf. P. Baima Bollone - « 101 questions sur le Saint Suaire » ; question n° 69 - (voir MNTV n° 34).

<sup>73</sup> cf. déclarations du professeur Gonella de 1997 (voir MNTV n° 19).

<sup>74</sup> En septembre 1989, le comité scientifique du Symposium International de Paris a demandé que soient publiés les résultats bruts des mesures, et proposé de refaire une nouvelle datation.

- A propos de la dispersion anormale des résultats :

Signalée par de nombreux auteurs (notamment lors du Symposium de Paris, en septembre 1989), cette importante dispersion (cf. § 10) n'a reçu aucune explication à ce jour. A. A. Upinsky a souligné que le taux de confiance de 95% n'a pas de sens dès lors que le test du  $\chi^2$  montre une hétérogénéité<sup>75</sup>. Or, il est inconcevable que les 3 laboratoires aient fait la même erreur de manipulation entraînant un décalage de 13 siècles.

La méthode statistique de Wilson et Ward, utilisée pour regrouper les résultats dans la fourchette 1260-1390 a été considérée comme suspecte, car elle a tendance à rendre homogènes des résultats hétérogènes<sup>76</sup>. Toutefois, en élargissant le niveau de confiance à 99,8 % de probabilité (4  $\sigma$ ), la fourchette calendaire deviendrait 1050 à 1450, et le Linceul ne pourrait toujours pas dater du premier siècle.

- A propos de la zone choisie pour le prélèvement :

Certains auteurs ont regretté que le prélèvement n'ait pas eu lieu en plusieurs endroits différents, comme cela avait été prévu en 1986.

- A propos de la densité des échantillons :

La densité moyenne du Linceul, supposée proche de 23 mg/cm<sup>2</sup>, ne repose que sur quatre estimations assez concordantes (20 à 25 mg/cm<sup>2</sup>)<sup>77</sup>, car, en raison de la présence de la toile de Hollande, le Linceul lui-même n'a jamais pu être pesé. Mais la densité calculée des échantillons pesés a été de l'ordre de 38 mg/cm<sup>2</sup> avant ébarbage et enlèvement des « fils indésirables », puis de 43 mg/cm<sup>2</sup> après, ce qui est cohérent avec un tissu original plus grossier. Or, en 1998, le Professeur Testore a affirmé que « les échantillons avaient la même densité que le Linceul »<sup>78</sup>.

### 13- Biais possibles

D'autres hypothèses ont été avancées, qui ne remettent pas en cause la compétence des laboratoires. Ces « biais » reposent sur un éventuel **enrichissement du tissu en C14**, entraînant un rajeunissement apparent.

- Amidonage du tissu :

Si le Linceul a servi de nappe d'autel dans le passé, la gangue plastique de l'empesage (contenant des carbonates) n'aurait peut-être pas pu être détectée, même à la binoculaire, et n'aurait donc pas été enlevée par les laboratoires. Cette hypothèse a été présentée au Symposium de Paris, en 2002 (voir MNTV n° 26),

<sup>75</sup> cf. « L'énigme du Linceul » - Arnaud Aaron Upinsky - Fayard - 1998.

<sup>76</sup> cf. « 101 questions sur le Linceul » - P.L. Baima Bollone - question n° 62.

<sup>77</sup> cf. « Contre-enquête sur le Saint Suaire » - Maria Grazia Siliato - 1998.

<sup>78</sup> cf. « Le radiocarbone face au linceul de Turin » - M.C. van Oosterwick-Gastuche -1999 - Annexe III - Lettre du Pr. Testore, du 12 octobre 1998. L'auteur cite également un message (de juillet 1998) où le Pr. Testore aurait confirmé la densité de 23 mg/cm<sup>2</sup>.

mais les études annoncées, concernant des nappes d'autel des X<sup>e</sup> - XI<sup>e</sup> s. (provenant de l'Institut Royal du patrimoine belge), n'ont pas eu de suite, semble-t-il.

- Pollution bioplastique :

- + La présence de bactéries aurait été découverte (au début de 1993), par le Docteur L. Garza-Valdès, sur des fils supposés provenir d'un échantillon du Linceul (d'où la déclaration du Professeur H. Gove de fin 1999 - cf. § 4) : ces bactéries, invisibles à l'œil nu et non net-toyables par les méthodes classiques du test au C14, accumuleraient du carbone récent<sup>79</sup>. Mais, outre l'origine incertaine (et désavouée) de ces fils<sup>80</sup>, cette hypothèse n'est pas retenue actuellement, en raison de la quantité de champignons qui aurait été nécessaire pour fausser sensiblement la datation ;
- + le Docteur D. Kousnetzov a montré que les tissus de lin peuvent subir une « modification chimique de la cellulose, opérée par des enzymes de micro-organismes », capables de fixer du C14<sup>81</sup>.

- « Résurrection » du corps de l'homme du Linceul :

Dés octobre 1988, Th. Philipps (Université de Harvard) a supposé que la chaleur émise par le corps - pour produire l'image par une sorte de brûlure lors de cet évènement unique - aurait pu entraîner un flux de neutrons, non uniforme, capable d'enrichir le tissu en éléments radio-actifs (C14, Cl36 ou Ca41) ; mais son influence sur l'écart de datation a été aussitôt jugée négligeable, et aucun mécanisme physique n'a paru plausible pour expliquer cette éventuelle irradiation<sup>82</sup>.

- Effet thermique de l'incendie de Chambéry, considéré seul :

- + D. Kousnetzov a mené, au début des années 1990, des expériences sur « 42 tissus archéologiques différents, trouvés dans des fouilles de diverses parties du monde » ; M. Moroni et le Père J. B. Rinaudo ont également exploré cette

---

<sup>79</sup> Léoncio Garcia-Valdès, médecin et professeur de microbiologie à l'université San Antonio, au Texas, avait constaté, en 1983, un rajeunissement apparent important pour un tissu maya recouvert d'un vernis bioplastique produit par des bactéries. Au Symposium de juin 1993 à Rome, il a affirmé avoir reçu des fragments du Linceul, contenant de telles pollutions (Lichenothelia, Leobacillus), fournis par R. Rogers (retransmis par Alan Adler) ; et il en aurait obtenu d'autres, par G. Riggi, à cette occasion ; cf. « 101 questions sur le Linceul » - P. Baima Bollone - question n° 69.

<sup>80</sup> Lors du Congrès International de Turin (juin 1998), le représentant du Saint Siège a rappelé la déclaration du custode de 1995, et affirmé que L. Garza Valdès « n'a jamais été en possession d'échantillons originaux du Saint Suaire » ; cf. « 101 questions sur le Linceul » - P. Baima Bollone - question n° 70.

<sup>81</sup> L'action catalytique des enzymes a été exposée par le biochimiste russe Dimitri Kousnetzov au Symposium de Rome (1993), et développée dans 4 livres (1994 à 1996) ; cf. 1) « Linceul, radiodatation et calcul des probabilités » - Piero Savarino - 1998 ; 2) « 101 questions sur le Linceul » - P. Baima Bollone - question n° 62.

<sup>82</sup> cf. lettre de Thomas J. Philipps (Laboratoire de Physique des Hautes Energies - Université de Harvard), et réponse négative de R. Hedges (Laboratoire C14 d'Oxford) - volume 337 de la revue « Nature » du 16 février 1989, p. 610.

voie. Mais leurs expériences n'ont pas pu prouver un rajeunissement suffisant<sup>83</sup> ;

+ S. Mottin et G. de Liso ont montré l'influence de la température sur des tissus de lin<sup>84</sup> ;

+ Le Docteur J. Jackson a placé des échantillons dans des fours à gaz<sup>85</sup> ; mais les résultats définitifs de ces essais (commencés vers 2001) n'ont pas été publiés.

- Couplage d'une irradiation neutronique initiale et de l'effet thermique de l'incendie de Chambéry :

Cette hypothèse, due au Père J. B. Rinaudo, implique une rupture éventuelle des noyaux de deutérium de la surface du corps du supplicié, pour une cause non connue physiquement<sup>86</sup>. Les neutrons éjectés auraient entraîné un premier enrichissement du tissu en C14, complété ensuite par une fixation préférentielle de C14 dans les conditions parti-culières (confinement et température) de l'incendie de Chambéry. [En outre, les protons éjectés pourraient expliquer la formation de l'image, par oxydation acide déshydratante du lin<sup>87</sup>]. Un rajeunissement total de 13 siècles a été ainsi obtenu<sup>88</sup>. Mais cette hypothèse ne permet pas d'expliquer l'empreinte, sur les yeux du supplicié, de pièces datables de 29 à 36 ap. J.C.

- Couplage de l'absorption naturelle de C14 et de l'effet thermique de l'incendie de Chambéry :

Cette nouvelle hypothèse (2008), due au Docteur J. Jackson, mais dont les caractéristiques n'ont pas été précisées, reposerait sur une absorption plus grande

---

<sup>83</sup> Le Docteur Dimitri Kousnetzov a montré la carboxylation du lin en présence de gaz de combustion et d'ions d'argent ; cf. : 1) Symposium de Rome (1993) ; 2) publication de 1996, citée par Piero Savarino *in* « Linceul, radiodation... » - 1998 ; 3) « 101 questions sur le Linceul » - P. Baima Bollone - question n° 68. Mario Moroni et le Père Jean-Baptiste Rinaudo (physio-biologiste) ont montré une modification du fractionnement isotopique due à la seule chaleur de l'incendie, le tissu étant confiné dans son coffre : une fixation préférentielle du C14 se produit alors, entraînant un écart d'environ 200 ans seulement (cf. Congrès International de Turin en 1998).

<sup>84</sup> Serge Mottin et Giovanna de Liso (Italie) ont observé des modifications physico-chimiques, vers 220°C pour le lin et vers 300°C pour la cellulose (voir MNTV n° 26).

<sup>85</sup> cf. présentation de John Jackson au Symposium International de Paris, en 2002 (voir MNTV n° 26).

<sup>86</sup> La rupture des noyaux de deutérium pourrait être due à la singularité physique dite des « particules virtuelles ». Le « modèle » du Père Rinaudo a été exposé au Congrès de Turin, en 1998, et son évolution a été présentée dans les numéros successifs de MNTV.

<sup>87</sup> Les protons sont alors éjectés (comme les neutrons) avec une énergie de 1,1 Mev. Sur un tissu préalablement vieilli en four, un flux de  $3.10^{12}$  protons/cm<sup>2</sup> (soit 0,5 mCb/cm<sup>2</sup>), ayant cette énergie et orienté, entraîne une pénétration dans le tissu sur une trentaine de microns, et une teinte comparable à l'image du Linceul.

<sup>88</sup> En appliquant directement le même flux de neutrons (1,1 Mev) sur un tissu ancien, il a été rajeuni de seulement 4 siècles ; mais en soumettant ensuite ce tissu irradié aux conditions de l'incendie de Chambéry, le rajeunissement total apparent a été d'environ 1300 ans.

qu'on ne l'imaginait du C14 présent dans le monoxyde de carbone<sup>89</sup> ; elle est en cours d'étude au laboratoire C14 d'Oxford.

### Conclusions

Le test au C14 du Linceul de Turin a été entouré de précautions exceptionnelles qui confirment la rigueur et la compétence des trois laboratoires retenus. En dehors des critiques contre l'Eglise (totalement infondées), et malgré une mauvaise application du protocole, les hypothèses évoquées ci-dessus (substitution ou tricherie, fils de retissage ou patch médiéval, pollutions décelables,...) ne semblent pas pouvoir être retenues, même si plusieurs questions sont encore sans réponse satisfaisante. La poursuite des études, notamment sur les nouvelles hypothèses d'enrichissement en C14 pourront-elles permettre de comprendre ce tissu, qui est toujours « *provocation à l'intelligence* » (J.P. II) ?

-----0-----

---

<sup>89</sup> Le CO de l'atmosphère pourrait, dans certaines conditions élevées de température, être davantage absorbé par les textiles (réduction de la cellulose).