

Revue générale

La thanatopraxie : une technique utile pour conserver les corps, mais qui peut gêner l'expertise toxicologique médico-légale

Jean-Pierre Anger^{1*}, François Paysant¹, Alain Lichtmann², Christian Raffault³,
Véronique Dumestre-Toulet⁴, Gilbert Pépin⁵, Pascal Kintz⁶

¹ Laboratoires de Toxicologie Pharmaceutique et de Médecine Légale, UFR des Sciences Médicales et Pharmaceutiques, 2 avenue du Professeur Léon Bernard, 35043 Rennes Cedex, France

² Pompes Funèbres, 9 place de l'Église, 22420 Plouaret, France

³ Raffault S.H.F, 48 rue Pierre Brossolette, 93165 Noisy-le-Grand Cedex, France

⁴ Laboratoire TOXGEN, 11 rue du Commandant Cousteau, 33100 Bordeaux, France

⁵ Laboratoire TOXLAB, 7 rue Jacques Cartier, 75018 Paris, France

⁶ Laboratoire CHEMTOX, 3 rue Grüniger, 67400 Illkirch, France

Résumé – Introduction : L'arrêt de la vie est à l'origine d'une altération du corps qui s'accompagne d'une série de modifications : lividités, rigidité, déshydratation, cyanose, gonflement, décoloration, modifications du pH interne du cadavre, émissions olfactives, accidents infectieux... Le cadavre constitue donc un danger potentiel pour l'hygiène et la santé publique. La thanatopraxie ou embaumement artériel est l'ensemble des moyens techniques mis en œuvre pour retarder la dégradation du corps et assurer ainsi le traitement et la conservation des cadavres notamment par l'injection dans le système artériel d'un produit antiseptique et conservateur à base de formol et de méthanol. Elle assure également l'évacuation des liquides et des gaz contenus dans les cavités thoracique et abdominale ainsi que dans les organes creux. Habituellement cette opération est réalisée après l'autopsie, mais si elle a lieu avant elle risque de poser de sérieux problèmes à l'expert toxicologue. En effet les agents chimiques comme les médicaments se trouvent soumis à la fois à ces variations de pH qui peuvent favoriser l'hydrolyse mais il ne faut pas négliger non plus l'action du formol qui réagit avec les fonctions aminées pour les méthyler, sans compter le facteur dilution apporté par les fluides injectés. **Méthodes et résultats :** Dans le cadre de cette étude, nous avons donc recherché dans la littérature les travaux concernant le devenir d'un certain nombre de psychotropes (antidépresseurs tricycliques, I.S.R.S, anorexigènes, barbituriques, benzodiazépines, stupéfiants) placés au contact de solutions formolées et décrit les analytes à rechercher. Des cas d'expertises toxicologiques réalisées après embaumement artériel sont également présentés. **Conclusion :** Il résulte de cette étude que le diagnostic d'empoisonnement reste possible après embaumement artériel d'un corps à l'aide de solutions formolées. Certaines molécules thérapeutiques peuvent être détectées dans les tissus même si leur concentration diminue durant la période post-embaumement par instabilité, transformation, dégradation ou dilution mais le problème majeur reste toutefois l'interprétation des résultats et dans ce cas particulier, une grande prudence s'impose.

Mots clés : Thanatopraxie, expertise toxicologique médico-légale

Abstract – Embalming: a useful technique to preserve the corpses but which can disturb the forensic expertise. Introduction: The end of life is at the origin of several modifications of the body which is associated to a series of modifications, including lividities, rigidity, dehydration, cyanosis, swelling, discoloration, change of internal pH, olfactory productions, infectious incidents...). Therefore, the human body constitutes a potential danger for hygiene and public health. Thanatopraxia or arterial embalming corresponds to techniques achieved to delay the degradation of the body and to ensure the processing and its conservation. This can be done specifically by the injection in the arterial system of a disinfectant and a preservative product containing both formalin and methanol. It also ensures the evacuation of the liquids and gases contained in the thoracic and abdominal cavities. Usually this operation is done after the autopsy, but if it takes place before, it is likely to create serious problems associated with toxicological investigations. Drugs in

Reçu le 15 novembre 2008, accepté après modifications le 21 janvier 2008

Publication en ligne le 6 juin 2008

* Correspondance : Jean-Pierre Anger, Tél. 02 99 68 92 39, jean-pierre.anger@wanadoo.fr

the body are subjected at the same time to the variations of pH which can produce hydrolysis. During thanatopraxis, formalin will react with amino functions, and can introduce a dilution factor after injection. **Methods and results:** Within the framework of this study, we have reviewed the literature about the influence of thanatopraxis on a certain number of psychotropic drugs (tricyclic antidepressants, S.S.R.I, growth regulators, barbiturates, benzodiazepines, narcotics). Typical cases from the authors achieved after arterial embalming are also presented. **Conclusion:** It results from this study that the diagnosis of poisoning remains possible even after arterial embalming using formalinized solutions. Several therapeutic drugs can be detected in tissues despite that their concentrations have decreased during the post-embalming period by instability, transformation, degradation or dilution. However, the major problem remains the interpretation of the results and particular care should be maintained.

Key words: Embalming, forensic analysis

1 Introduction

De tout temps la mort a fasciné l'être humain. Il la craint, il la vénère, mais à aucun moment de son histoire, la mort ne l'a laissé indifférent. Chaque religion a ses coutumes pour accompagner ses défunts. Et de nos jours, mêmes les obsèques civiles ont leur rite.

Malheureusement l'arrêt de la vie est à l'origine d'une altération du corps qui s'accompagne d'une série de modifications comme les lividités, la rigidité, la déshydratation, les cyanoses, et plus tardivement le gonflement, la décoloration ainsi que des émissions olfactives sans compter qu'il existe des cas d'accidents infectieux provoqués par des bactéries non-pathogènes chez l'être vivant mais qui le deviennent après le décès. Le cadavre constitue donc un danger potentiel pour l'hygiène et la santé publique. Chaque époque et chaque culture ont donc cherché dans certains cas, notamment celui d'une personne socialement importante, à préserver le corps du défunt de cette dégradation et les méthodes pratiquées ont seulement évolué avec le temps. Dans le passé on embaumait ou l'on momifiait les corps ; aujourd'hui on assure leur conservation hygiénique grâce à la thanatopraxie.

La thanatopraxie est l'ensemble des moyens techniques mis en œuvre pour assurer le traitement et la conservation des cadavres. Éthymologiquement ce terme vient de deux mots grecs : « thanatos » qui signifie la mort et « praxein » qui signifie manipuler, traiter. La thanatopraxie a pour but d'effacer les effets visibles de la thanatomorphose (étapes de la mort) en retardant les phénomènes de décomposition *post mortem* permettant ainsi la conservation temporaire du cadavre dans les meilleures conditions d'hygiène. Ce terme a logiquement remplacé le mot embaumement, celui-ci n'est plus approprié, mais la thanatopraxie moderne correspond cependant à un embaumement par voie artérielle. Ces « soins de conservation » consistent en l'injection dans le système vasculaire de quatre à six litres d'un produit antiseptique et conservateur destiné à diffuser dans les tissus et à remplacer la masse sanguine, qui est évacuée préalablement par drainage veineux. On y associe l'évacuation des liquides et des gaz contenus dans les cavités thoracique et abdominale, ainsi que dans les organes creux. Elle est complétée par des soins d'ordre esthétique, qui peuvent aller d'un maquillage très léger à des soins de reconstruction notamment pour les personnes accidentées ou cachectiques.

Dans cet exposé nous évoquerons l'histoire de cette pratique puis nous décrirons la technique telle qu'elle se réalise de nos jours. Il va sans dire que si la thanatopraxie est pra-

tiquée avant l'autopsie, cette opération risque de compliquer sérieusement la tâche de l'expert toxicologue qui se verra remettre des prélèvements biologiques enrichis de la solution désinfectante utilisée par le thanatopracteur. Peut-il réaliser ses analyses comme il le fait habituellement ? Quels milieux biologiques utiliser pour apprécier une éventuelle imprégnation éthylique ? Dans quels tissus peut-il rechercher les toxiques ? Comment interpréter ses résultats ? Autant de questions à résoudre qui le seront grâce à l'expérience de chacun. Les auteurs de cet article ont eu l'occasion d'être confrontés à ce problème et vous font part de leurs réflexions et des moyens qu'ils ont mis en œuvre pour réaliser leur analyse toxicologique.

2 Un peu d'histoire

À quelque époque que ce soit l'homme a toujours voulu sauver de la destruction les restes de son semblable que la vie avait abandonné. Ce sentiment s'est développé aussi bien chez les peuples dits civilisés que chez les peuplades dites sauvages.

Les Egyptiens furent les premiers qui pratiquèrent les embaumements d'une manière générale puisqu'ils étendirent cette pratique aux esclaves et jusqu'aux animaux qu'ils affectionnaient, comme cela a été observé en fouillant dans leurs vastes nécropoles ou villes des morts. Après la mort, le corps était confié aux paraschistes. Ils ouvraient le flanc gauche du défunt à un endroit appelé « l'œil d'Osiris ». Par cette incision, ils retiraient tous les viscères, sauf le cœur et les reins. Ils traitaient les cavités avec du vin de palme ou autres solutions astringentes. Les viscères, ainsi retirés, étaient placés dans des canopes (genre d'urnes funéraires déposées avec le corps dans la tombe). Pour la tête, nous retenons la théorie selon laquelle une solution diluante des tissus du cerveau était injectée par voie nasale. Une fois le cerveau dilué on comblait le vide de la cavité crânienne par une solution résineuse. Lors d'une seconde étape, le corps passait aux mains des colchhytes. Ils enfouissaient le corps dans le natron (carbonate de sodium hydraté naturel). Cette substance est très absorbante. Elle se retrouvait en abondance dans les eaux thermo minérales et les lacs de la basse Egypte. Le corps y restait pour une période évaluée à 70 jours. À sa sortie du natron, le corps était lavé et imprégné d'essences aromatiques. Finalement, il passait aux mains des taricheutes qui devaient emmailloter chacun des membres du corps avec des bandelettes de lin enduites d'huile de myrrhe. Sur les derniers rangs, on y inscrivait plusieurs fois le nom du défunt, sa parenté, ses bonnes actions, etc. Par la suite, la

momie était parée de ses plus beaux bijoux, puis était déposée dans un sarcophage et enfin remise à la famille [1].

Des bords du Nil, l'usage des embaumements se répandit chez les Grecs, les Hébreux, plus tard chez les Romains, et même parmi les hordes prétendument sauvages de l'ancienne Gaule. Mais chez ces derniers ainsi, moins habiles que les Egyptiens, cette opération était moins fréquente et était, pour ainsi dire, réservée aux familles les plus riches ou de noble extraction. On ne cherchait guère à conserver, en effet, que les corps des princes ou des grands hommes, comme nous conservons de nos jours leurs bustes ou leurs statues.

Chez les juifs, la coutume consistait à envelopper les corps dans des draps imbibés d'huiles et d'épices. Les pauvres étaient embaumés à l'aide de bitume que l'on trouvait sur les rives de la mer Morte. Les corps étaient enduits de cette substance puis recouverts d'un drap. Le bitume possède un important pouvoir de conservation, mais supprime complètement les traits du défunt. En effet, des cimetières juifs ont été découverts où des corps déposés en rang, les uns sur les autres, ne montrent pas de signes de décomposition même après plusieurs siècles.

Lorsque le christianisme propagea sa morale, la pratique des embaumements continua ainsi; le Christ avait été embaumé comme le furent depuis tous les dignitaires ecclésiastiques.

La période moyenâgeuse est pauvre pour la thanatopraxie. Seuls les personnages royaux, lorsque le décès survenait en la demeure royale, avaient droit à quelques préparations et étaient ainsi conservés dans les caveaux des églises et des chapelles. L'art de l'embaumement consistait à remplir le corps éviscéré avec un mélange d'aromates : ambre, musc, miel, encens, romarin, écorces aromatiques. Si le décès survenait au loin, une coutume fort répandue à l'époque consistait en une série d'opérations ayant pour but la séparation des chairs et des os par la cuisson ou autres moyens. Après quoi, les parties molles étaient inhumées sur place et les ossements transportés dans leur tombeau. L'exemple le plus célèbre est celui de Saint Louis, mort à Tunis, et dont le « tombeau des chairs » se trouve à Palerme et les ossements à Saint Denis.

Au 17^e siècle, le docteur Frederick Ruysch qui occupa la chaire d'anatomie d'Amsterdam de 1655 à 1717 fut probablement le premier à employer avec succès l'injection artérielle pour la préparation de spécimens en vue de recherches anatomiques. Il est rapporté que Ruysch redonnait aux corps un aspect vivant : les tissus gardaient leur caractère de souplesse et les membres, leur flexibilité. Malheureusement ce médecin n'a laissé aucune information précise ni sur sa méthode, ni sur les produits qu'il employait.

Durant la même période, le médecin anatomiste anglais William Harvey découvrit la double circulation sanguine et le système artériel. Peu de temps après, Malpighi découvrit les capillaires et confirma les idées de Harvey. Les premiers fluides injectés par voie artérielle furent d'abord des sels arsénieux fort dangereux pour les opérateurs, bien que très efficaces, qui firent cependant l'objet d'une interdiction administrative. Le docteur William Hunter (1717-1783), médecin anatomiste écossais pratiqua également l'embaumement artériel. Il employait une solution composée de térébenthine et d'huiles résineuses. Nombre de médecins et de pharmaciens

s'ingénierent vers la fin de cette période à trouver d'autres méthodes : Dubois, Falcony, Franchini, le baron Cuvier ou encore le chimiste Thénard.

Il faut attendre 1840 pour voir apparaître le premier procédé scientifique avec Chaussier qui utilisa le chlorure de mercure (procédé employé pour embaumer le corps du roi Louis XVIII). Puis ce fut Jean-Nicolas Gannal qui mit au point une technique simple d'injection intra artérielle. Le procédé inventé par Gannal consistait à pratiquer une petite incision à la partie latérale du cou pour introduire par l'artère carotide, à l'aide d'une pompe, la liqueur conservatrice à base de sulfate d'alumine, nitrate de potasse et sels communs en dilution dans de l'eau tiède; puis, à l'extérieur, des bandes arrosées avec des liqueurs aromatiques. L'opération était terminée en deux heures et le corps renfermé dans un cercueil de plomb. Ici plus de mutilations, plus de soustraction d'organes. Il n'est même pas besoin de déshabiller la personne qui doit être embaumée. C'est ainsi qu'a été traité en 1840 le corps de monseigneur de Quelen, archevêque de Paris, par sa volonté expresse. C'est ainsi que la justice a fait conserver l'enfant de la Villette qui, pendant près de trois mois, a été exposé à la morgue, aux yeux de toute la capitale.

En 1864 le médecin genevois Sigismond Laskowski que l'on peut considérer comme l'inventeur de la thanatopraxie moderne eut le premier l'idée d'utiliser la glycérine boratée comme agent pénétrant des tissus profonds pour véhiculer les produits conservateurs. Depuis cette époque, des découvertes scientifiques, médicales et techniques ont permis l'évolution permanente de cet art, notamment le formol en 1868 par Hoffman. Durant cette période aux États-Unis se déroulait la guerre de Sécession qui fit des milliers de morts. Richard Harlan, médecin anatomiste de Philadelphie, qui était venu en France visiter divers centres médicaux et communiquer avec des chercheurs, rencontra Gannal. Il fut fasciné par son travail et obtint le droit de traduire en anglais son ouvrage « Histoire de l'embaumement ». C'est ce manuel qui ouvrit sur le continent américain la voie à la thanatopraxie. Les corps étaient traités directement sur le champ de bataille par des embaumeurs ambulants pour être ensuite remis à la famille. La guerre de Sécession terminée, les praticiens proposèrent leurs services à la population. La méthode regagna alors le vieux continent où elle était née mais où elle avait pratiquement disparu car réservé aux personnes riches ou illustres. Ce fut d'abord en Angleterre à partir de 1927, puis en France dans les années 1960 où ce type d'actes et de « soins de conservation » resta du domaine des médecins. En 1963, la création de l'Institut Français de Thanatopraxie « basculera » cet exercice dans le domaine funéraire, au détriment des médecins et pour son plus grand profit. En 1978 les premières écoles de thanatopraxie virent le jour dans les facultés de médecine de Montpellier et Nice et en 1995 on instaura le diplôme national de thanatopracteur. Il semble que l'on peut estimer aujourd'hui le nombre de thanatopracteurs exerçant en France à 900 environ [2].

3 La thanatopraxie aujourd'hui

Parmi les moyens permettant la présentation d'un corps avant la mise en cercueil, outre l'emploi d'un lit réfrigérant, on

peut utiliser la formolisation ou thanatopraxie grâce à l'injection de 4 à 6 litres d'un produit formolé aseptique et stérilisant. Ce dernier procédé assure une parfaite conservation dans 90 % des cas. Cette méthode implique :

- a) la demande d'un ayant-droit ou de toute autre personne ayant qualité pour pourvoir aux obsèques ;
- b) la non-opposition légale portée sur le certificat du médecin ayant constaté le décès ;
- c) la déclaration du thanatopracteur (prévue à l'article R.2213-2 de l'annexe 1) précisant le mode opératoire, le produit employé, le lieu et l'heure de l'opération ;
- d) l'autorisation de soins délivrée par la mairie ;
- e) la présence d'un fonctionnaire de police, du garde champêtre ou d'un agent de police municipale, pour assister à l'opération. Ce dernier vérifie la pose d'un échantillon du produit de conservation utilisé sur le corps.

Il y a en plus un certain nombre d'obligations législatives de faire effectuer des soins de conservation (voir annexe 1), en particulier : tout transport de corps avant mise en bière doit être effectué dans un délai légal maximum de 24 heures. Au-delà de ce délai, seuls les corps ayant reçu des soins de conservation peuvent être transportés avant 48 heures. La loi n'oblige donc pas les soins mais augmente le délai du transport [3].

L'injection d'un produit formolé intéresse environ 3 % des décès en Europe ; ce pourcentage est plus élevé pour la Grande-Bretagne et la France (200 000 corps traités par an en France). Il s'agit d'actes très épisodiques pour l'Allemagne, l'Espagne et l'Irlande. Par contre elle ne présente aucun intérêt en Autriche, en Grèce, en Italie, à Malte, au Portugal et en Suisse. Enfin il est interdit de mettre en œuvre ces pratiques en Belgique, au Danemark, en Hollande, au Luxembourg, dans les Pays Scandinaves ainsi que dans le monde musulman (exception faite pour le rapatriement d'un corps vers le pays d'origine).

Les soins de conservation par injection d'un produit formolé ne sont pas autorisés lors d'un décès avec obstacle médico-légal (éventuellement après autopsie), en cas d'accident du travail ou d'une maladie professionnelle et d'atteintes de certaines affections.

3.1 La technique

Après avoir vérifié les autorisations administratives, le technicien procède dans un premier temps à l'asepsie complète de la dépouille, par vaporisation d'un désinfectant en vue d'éliminer les germes et bactéries présents à la surface du corps. Pour rompre la rigidité cadavérique, il procède à des mouvements au niveau des articulations majeures puis il déshabille éventuellement le sujet et examine le corps. Il nettoie la dépouille qui sera ensuite massée à l'aide d'une crème. Muni d'un scalpel, le thanatopracteur dégage l'artère carotide qu'il incise sur un centimètre. Il en clampé la partie supérieure et introduit dans l'artère une canule reliée par un tuyau au bidon contenant le liquide d'injection. Dans un second temps, la manœuvre sera inversée (canule vers le haut et clampage de la partie inférieure de l'artère), afin d'irriguer tête et cou. La préparation du fluide d'injection artériel varie en fonction de la corpulence et de l'état général du défunt : un sujet amaigri,

cachectique requiert moins de formol (qui a un fort pouvoir déshydratant) qu'un sujet corpulent, ascitique ou oedémateux. Le fluide contient également de l'éosine ou de l'amarante pour corriger la décoloration tégumentaire due à la substitution du sang par le formol, ainsi qu'un agent réhydratant et un fluidifiant. L'opérateur pratique ensuite une deuxième incision, dans la région épigastrique. Il y insère un trocart qui permettra la ponction sanguine : introduit dans l'oreillette droite, il est raccordé par un tuyau à un bidon plastique de cinq litres, vide, relié à un système d'aspiration. Le thanatopracteur débute alors l'injection de deux litres environ de la solution artérielle et commence à amorcer le drainage, grâce à la pompe d'aspiration. L'injection de la solution artérielle et l'évacuation du sang se font ensuite simultanément. En moyenne, quatre à six litres sont perfusés. Durant la phase injection/ponction, le sujet est massé. Ce traitement permettra dans des conditions optimales de préserver le défunt durant quelques semaines, voire quelques mois. Les organes ne sont jamais prélevés car il ne s'agit pas ici d'une autopsie. Il s'agit non seulement d'un travail de préservation, mais également d'un acte visant à l'amélioration de l'aspect du défunt, que la mort aura transformé. Cette injection artérielle permet d'atténuer les traces de souffrances sur le visage d'une personne longtemps hospitalisée ou d'effacer les marques laissées par un grave accident.

La seconde étape consiste à retirer les liquides excédents et les gaz contenus dans les cavités et les organes à l'aide d'un trocart épigastrique (tube de métal allongé avec un embout relié à un système d'aspiration) qu'on insère par une petite incision pratiquée dans la partie abdominale, trois doigts en dessous du plexus solaire. Cette action permet entre autres de retirer le surplus de sang, l'urine, le contenu de l'estomac, les gaz intestinaux... Par la suite, le technicien y injectera par gravité 0,5 à 1 litre de fluide à haute teneur en formaldéhyde, appelé communément fluide à cavité. Cette opération a pour objectif de détruire les bactéries contenues dans les cavités thoraciques et abdominales. Celles-ci sont les principales causes d'une évolution rapide de la putréfaction, quand elles sont associées à une température élevée. Sans quoi, la présentation du défunt constituerait un danger pour la santé publique.

La troisième étape consiste tout simplement à suturer les incisions et à nettoyer une seconde fois la dépouille, à l'aide de savon antiseptique. Suit un méchage de tous les orifices naturels (bouche, nez et anus) puis la bouche est ligaturée définitivement.

L'étape finale est d'habiller le défunt, d'appliquer du maquillage pour masquer les imperfections ou une coloration inappropriée en vue de sa présentation et/ou de faire la mise en cercueil.

Ce traitement complet s'échelonne sur une période d'environ deux heures. La dépouille n'a pas besoin d'être réfrigérée après la thanatopraxie ; le traitement permet de conserver la dépouille pendant plusieurs semaines.

Remarques : chez l'être vivant, quand une veine ou une artère est bouchée, le sang emprunte une circulation collatérale pour alimenter les organes et les tissus. Après la mort, pendant le soin de conservation, le fluide injecté suit le même parcours. Toutefois si toutes les collatérales sont bouchées, le fluide ne pourra pas passer, mais un phénomène d'osmose peut tout de même imprégner les tissus voisins. Il est difficile de déterminer

si un type d'organe ou de tissu est plus ou moins facile à perfuser mais logiquement, le fluide empruntant la circulation sanguine, plus un organe est irrigué par le sang, plus il sera perfusé et mieux il sera conservé. Le volume moyen injecté lors d'un soin de conservation varie de 3 à 6 litres. Le volume de liquides physiologiques retiré est très variable. Il dépend de la taille, du poids, du dernier repas ou de l'absorption de boisson. Certaines pathologies comme l'ascite augmentent le volume de liquide ou de gaz contenus dans l'organisme.

3.2 Les produits utilisés

Les produits destinés aux soins de conservation du corps de la personne décédée sont agréés par le ministre chargé de la santé après consultation du Conseil supérieur d'hygiène publique de France. L'agrément précise les conditions de dilution du produit en vue de son emploi.

Le produit est présenté sous flacons sertis ou scellés. Au stade de la fabrication, il fait l'objet d'un contrôle sur chacun des lots par l'un des laboratoires figurant sur une liste dressée par le ministre chargé de la santé. Les flacons satisfont aux conditions d'emballage et d'étiquetage requises pour les substances dangereuses (*Décret n° 2006-938 du 27 juillet 2006 art. 1 I Journal Officiel du 29 Juillet 2006 [3]*).

L'analyse des gestes professionnels a permis de souligner l'utilisation constante de formaldéhyde, de méthanol et exceptionnellement d'eau de javel à des doses différentes selon l'état des corps et l'avancé du travail. Actuellement les types de produits utilisés pour le liquide d'injection et les dosages sont résumés ci-après [2].

Les **fluides de conservation « artériels »** et **« de cavités »** sont des produits dont le rôle est de désinfecter et de préserver les tissus humains. Ils contiennent principalement du formaldéhyde, reconnu pour ses propriétés déshydratantes. Par ailleurs le formol se combine aux protéines présentes dans tout le corps réalisant ainsi l'effet de fixation des tissus embaumés. Les fluides d'index faibles ont une concentration en formaldéhyde qui se situe entre 16 et 22 %. Ils sont conçus pour le traitement des cas sans problème particulier (pas de décomposition ni mutilation par accident ou acte criminel...). Les fluides d'index moyens ont une concentration en formaldéhyde qui se situe entre 22 et 28 %. Ils sont utilisés dans les mêmes cas que précédemment, mais permettent une fixation plus rapide des tissus. Les fluides d'index élevés contiennent entre 28 et 35 % de formaldéhyde. Ils sont faits pour préserver très rapidement et pour raffermir les tissus de façon importante. Ces produits sont employés pour traiter les cas difficiles (putréfaction avancée, œdème, mutilations graves...). Il est utile de préciser que les fluides « artériels » sont conditionnés sous forme concentrée et que le thanatopracteur les dilue avant de les utiliser en injection. La concentration finale en formaldéhyde des fluides injectés est généralement comprise entre 0,5 et 1,5 % de formaldéhyde. Par contre les fluides dits « de cavités » utilisés en épandage dans la cavité thoraco-abdominale sont eux utilisés sans dilution par le thanatopracteur. Leur concentration va de 6 à 22 % en formaldéhyde.

Les **fluides d'accompagnement** sont ajoutés à la solution de fluide d'injection que prépare le thanatopracteur, mais ils ne contiennent pas ou très peu de produits de conservation. Ces

fluides ont pour propriété d'augmenter la qualité générale de la solution et contribuent souvent à améliorer ses performances préservatives aussi bien que cosmétiques (présence d'éosine ou d'amarante). Ils permettent entre autres une dissolution des caillots sanguins.

À titre d'exemple, nous présentons ci-dessous la formule d'un fluide conservateur proposée en décembre 1973 à l'occasion d'un projet de construction d'une nécropole souterraine en région parisienne :

Formaldéhyde à 40 %	:	100 mL (fixation des tissus)
Méthanol	:	50 mL (agent alcoolique de conservation)
Sels minéraux divers	:	50 g (Na ₂ SO ₄ ;K ₂ SO ₄ ;NaCl)
Glycérine	:	30 g (assure diffusion tissulaire)
Phénol	:	10 g (antiseptique)
Chloral	:	50 g (garde col. rouge des tissus)
Erythrosine	:	1 g (colorant)
Alcoolat de lavande	:	0,25 g (parfum)
Eau	:	q.s.p 1 litre de préparation

NB : L'aldéhyde formique déclaré cancérigène en septembre 2004 par le ministère de la Santé est une substance dangereuse, non interdite cependant. Son emploi a permis et permet jusqu'à présent son utilisation en hygiène funéraire, grâce à certaines précautions nécessaires à sa manipulation. D'autres formulations ne contenant pas de formol sont à l'étude et remplaceront un jour les produits actuels.

4 Devenir des agents thérapeutiques après l'embaumement formolé

Après la mort, le corps subit de nombreux changements notamment en ce qui concerne son pH interne qui de légèrement acide au début devient par la suite progressivement alcalin en raison de la dégradation des protéines qui libèrent des amines. Les agents chimiques présents dans le sang ou fixés dans les tissus au moment de la mort sont donc soumis à la fois à cette variation de pH et à l'action du formaldéhyde dont la concentration dans les liquides de conservation peut aller de 5 à 30 % selon l'état du corps ; parfois des concentrations plus fortes encore peuvent être utilisées par les anatomopathologistes pour conserver les tissus en vue d'analyses ultérieures. Si l'on suspecte une mort par intoxication, les tissus prélevés lors de l'autopsie et réservés à l'analyse toxicologique sont habituellement conservés à +4 °C et parfois congelés ; ceux réservés aux examens anatomopathologiques sont fixés par le formol. Si l'on procède à un embaumement avant l'autopsie, la solution formolée injectée dans les vaisseaux sanguins dilue le sang et les fluides corporels de sorte que si un médicament ou un agent chimique y est présent, il peut être partiellement ou complètement éliminé du sang. Il ne reste donc plus au toxicologue que les tissus fixés par le formol ou alors la solution formolée dans laquelle les tissus ont été conservés avant l'embaumement. En outre, le formaldéhyde est lui-même un agent chimique hautement réactif qui peut masquer, altérer, modifier, détruire ou séquestrer le toxique durant le processus de

fixation. Plusieurs auteurs ont donc étudié le comportement de diverses molécules thérapeutiques et autres agents chimiques au contact de solutions formolées pour vérifier le devenir et la stabilité de ces composés dans de telles conditions. Ainsi lors de leurs premiers travaux, Winek et coll. en 1990 [5], préparent des échantillons sanguins surchargés en monoxyde de carbone, en cyanures, en diazépam et en phénytoïne ainsi que des fragments tissulaires hépatiques provenant d'autopsie positifs pour la désipramine, le phénobarbital et la phénytoïne. Ils soumettent ces échantillons durant quatre semaines au contact de solutions formolées à 5 % et 8 %. Au terme de ce délai, ils constatent que si la phénytoïne est plutôt stable, le diazépam, le phénobarbital et la désipramine ont tous diminué d'au moins 50 %, notamment dans les tissus. Par ailleurs la recherche des gaz dans le sang par micro diffusion, s'avère impossible par suite d'une interférence du formol avec la formation du miroir de palladium pour le CO et d'une inhibition de la réaction colorée pour la détection des cyanures. Cette étude préliminaire révéla donc que les composés examinés et présents dans les échantillons à des concentrations d'ordre toxique pouvaient être retrouvés après un mois de fixation dans le formol mais avec évidemment des taux de récupération variables, aboutissant à des concentrations non toxiques.

Par la suite, d'autres auteurs se sont attachés à étudier plus particulièrement le comportement de quelques classes thérapeutiques spécifiques. Malheureusement la littérature n'est pas très riche en ce domaine et nous résumons ci-après les rares études ayant donné lieu à publications.

4.1 Les antidépresseurs tricycliques

Detting et coll. [6], observent que la nortriptyline est méthyliée en amitriptyline au contact du formol à 20 et 40 % et que cette réaction est favorisée à pH élevé. Winek et coll. [7], reprenant leurs travaux antérieurs ainsi que Takayasu et coll. [8], confirment que les amines secondaires comme la nortriptyline ou la désipramine réagissent avec le formol pour donner des bases de Schiff qui peuvent ensuite subir une réduction conduisant aux analogues amitriptyline et imipramine respectivement. La méthylation de la nortriptyline en amitriptyline augmente avec la concentration en formol dans la solution et à pH 9,5 la formation d'amitriptyline est proportionnelle à la perte de nortriptyline. Globalement cette étude montre que la conservation à température ambiante des tissus dans le formol contenant initialement des antidépresseurs entraîne un relargage de ces médicaments dans la solution. Les molécules testées peuvent être détectées jusqu'à 22 mois dans du foie fixé par le formol ou embaumé. La présence d'amitriptyline ou d'imipramine dans un foie embaumé ou conservé dans le formol peut indiquer que le patient a pu consommer soit de l'amitriptyline et/ou de la nortriptyline, soit de l'imipramine et/ou de la désipramine.

4.2 Les inhibiteurs spécifiques de la recapture de la sérotonine (I.S.R.S)

Le chlorhydrate de sertraline (Zoloft®) possède également un groupement aminé secondaire. Suma et Sai Prakash [9] ont

montré que cette molécule était rapidement convertie en dérivé N-méthylé en moins d'un mois lorsqu'elle est placée en solution formolée à 10 ou 20 % aussi bien en conditions neutres que basiques, mais cette méthylation est favorisée à pH 9,5. Les mêmes auteurs [10] ont observé un comportement identique pour la fluoxétine (Prozac®) qui se transforme en dérivé N-méthylé.

4.3 Les anorexigènes

Gannett et coll. [11], ont étudié le comportement de la fenfluramine (Ponderal®) comportant un groupement N-méthylamino secondaire. Ce groupement réagit avec le formol pour donner par méthylation de la N-méthylfenfluramine identifiée par RMN, IR, UV et MS. La réaction de transformation (Réaction de Eschweiler-Clarke) est d'autant plus rapide que la concentration en formaldéhyde augmente et que le pH est plus élevé. À pH 9,5, 78 à 100 % de la fenfluramine est transformée en moins de 24 heures.

4.4 Les barbituriques

Quelles que soient les conditions de leur conservation, les barbituriques sont susceptibles d'une décomposition par hydrolyse. Le taux d'hydrolyse dépend du pH et augmente avec celui-ci pour donner divers produits. De ce fait la concentration en barbiturique décroît. Mais d'autres processus peuvent également intervenir pour accroître leur disparition comme le métabolisme qui peut se poursuivre entre 8 et 12 heures après la mort ou encore la diffusion tissulaire. L'embaumement augmente la difficulté à analyser ces psychotropes. Bien entendu remplacer le sang par les fluides de conservation diminuera leur concentration dans le corps, mais il est possible aussi qu'ils réagissent avec le formol pour donner des méthylols amides et des amidals sur la base d'une réaction de Eschweiler-Clarke. Gannett et coll. [12], ont choisi d'étudier le comportement de trois barbituriques : le phénobarbital, le pentobarbital et le sécobarbital placés au contact de solutions formolées. Contrairement à ce qu'ils attendaient, ils n'ont pas constaté la formation de méthylols amides et d'amidals, mais ils ont pu observer la décomposition du phénobarbital à pH 9,5 en acide 2-phénylbutyrique identifié par IR, UV et RMN. Par contre le pentobarbital et le sécobarbital ne subissent aucune décomposition dans ces conditions. L'acide 2-phénylbutyrique, produit commercialisé et composé très stable peut donc servir d'analyte de remplacement pour la recherche du phénobarbital après embaumement. Par ailleurs il apparaît qu'aux concentrations en formol utilisées et aux valeurs de pH attendues suite à l'embaumement, ni le pentobarbital, ni le sécobarbital ne sont susceptibles de décomposition en présence de formol, même après un mois de contact. Ces résultats sont confirmés par Cingolani et coll. [13], pour un autre barbiturique, le butalbital dont la concentration se révèle stable après 6 mois de conservation dans le formol à pH neutre. Les auteurs estiment en outre que la quantité totale de barbituriques contenue dans la solution formolée ajoutée à celle des tissus fixés sont comparables à celle des tissus frais au moment du décès.

4.5 Les benzodiazépines

Les benzodiazépines sont largement utilisées dans diverses pathologies cliniques comme l'anxiété, la panique et l'insomnie. Ces médicaments bien qu'ils aient un vaste index thérapeutique possèdent néanmoins un pouvoir addictif substantiel et sont fréquemment impliqués en toxicologie médico-légale (overdose, suicide, morts accidentelles, accidents de la route, soumission chimique...). Tracy et coll. [14], ont étudié la stabilité de dix benzodiazépines en présence de formol à différentes concentrations et à différentes valeurs de pH, durant un mois. Dans 9 cas sur 10, la décomposition des benzodiazépines est accélérée en présence de formaldéhyde, excepté pour l'oxazépam. À pH acide, en présence de formol, la décomposition de l'alprazolam, du diazépam, du midazolam, du prazépam et du triazolam est grandement accélérée à pH acide comparée à un pH neutre ou basique. Cette décomposition augmente avec la concentration en formol de la solution. À pH basique, le flunitrazépam et le lorazépam se dégradent d'avantage à pH 9,5 alors qu'ils sont stables en l'absence de formol. Les auteurs n'ont pas identifié les produits de décomposition qui pourraient servir d'analytes en vue de recherches en toxicologie médico-légale dans les tissus embaumés.

4.6 Les stupéfiants

La méthamphétamine produit aminé stimulant et hautement addictif est convertie en N-méthylméthamphétamine. La vitesse de transformation dépend du pH et de la concentration de la solution formolée. Cette méthylation évolue mieux en milieu alcalin (pH 9,5) et avec la plus forte concentration en formol (20 %). Dans les tissus humains embaumés, cette conversion apparaît déjà 30 minutes après le traitement [15].

L'ecstasy (MDMA ou 3-4 méthylène dioxyméthylamphétamine) est également une amine secondaire : elle réagit avec le formaldéhyde à 20 % en solution aqueuse et en condition acide (pH 6) pour former en moins de 24 heures une amine tertiaire, la 3-4 méthylènedioxy-N-N-diméthylamphétamine ou MDDA identifiée par MS [16]. La réaction est favorisée par la présence de l'acide formique comme contaminant du formaldéhyde (< à 1 %). Cette méthylation peut également se produire dans les tissus fixés par le formol.

Alunni-Perret et coll. [17] ont pu déceler de hautes teneurs en morphine et en codéine dans la bile et le foie d'un sujet décédé d'une overdose d'héroïne en Thaïlande et rapatrié en France quelques jours plus tard après embaumement. C'est l'analyse des cheveux où les auteurs ont pu mettre en évidence de la 6-monoacétylmorphine ainsi que de la morphine et de la codéine qui a permis de faire le diagnostic. Xiang et coll. [18] ont administré à des lapins de la morphine (10 mg) par voie intra-veineuse et ont sacrifié les animaux 30 minutes plus tard. Après le sacrifice les principaux organes (foie, reins, cœur et poumons) ont été découpés puis soit congelés à -20°C soit immergés en milieu formolé durant 4 mois. Les auteurs constatent que de très grosses pertes en morphine (de l'ordre de 90 %) se produisent lors de la conservation des tissus fixés par rapport aux tissus congelés mais le re-largage du stupéfiant dans la solution formolée n'est pas la seule raison car ils ne retrouvent que des traces de morphine dans le formol.

Cingolani et coll. [19] ont étudié le comportement de la cocaïne lors de l'analyse d'échantillons de foie provenant de quatre patients décédés d'une overdose de cocaïne et fixés dans le formol à pH neutre. On sait que chez le sujet vivant la cocaïne est très instable et qu'elle est profondément métabolisée au niveau sanguin et hépatique. Les analyses réalisées au moment de l'autopsie sur le sang et le foie ont permis d'identifier la cocaïne et son métabolite, la benzoylecgonine. Une partie des prélèvements de foie a été conservée pendant quatre semaines dans le formol. Au bout de cette période, on ne retrouve plus que de la benzoylecgonine dont 12,31 % dans le tissu et 84,47 % dans la solution formolée. Ces résultats indiquent donc que la benzoylecgonine présente une bonne stabilité dans les échantillons soumis à une fixation chimique.

4.7 L'éthanol

Le dosage de l'éthanol dans le sang est systématiquement réalisé lors d'un examen toxicologique classique mais dans le cas d'un sujet embaumé il est pratiquement impossible à faire dans ce milieu puisque le fluide de conservation a été injecté par voie sanguine. Cependant Coe [20] a pu établir une bonne corrélation de la concentration de l'éthanol entre le sang et l'humeur vitrée sur des échantillons obtenus avant et après des soins de conservation, mais uniquement dans le court intervalle (moins de 4 jours) qui suit l'embaumement.

5 Exemples concrets

Si l'embaumement s'est bien déroulé, l'expert ne peut plus disposer du sang ou alors d'un liquide hématique souillé du produit conservateur, ni de l'urine de l'embaumé. Si par contre, le fluide de conservation n'a pas pu diffuser dans tous les tissus, il laissera des zones intactes ! Il faudra donc privilégier lors de l'autopsie du corps embaumé de prélever des organes peu ou moins vascularisés que le foie ou les reins comme le cerveau, les tissus adipeux voire les cheveux ou alors des fluides spécifiques comme la bile ou l'humeur vitrée. L'extraction des toxiques est peut-être plus délicate que pour les tissus classiques (foie, reins, cœur, poumons) mais elle a l'avantage de refléter le taux réel du toxique au moment du décès et de pouvoir corréler ces teneurs retrouvées avec les données de la littérature. Les tissus embaumés ne renferment généralement qu'une fraction variable du toxique ou de ses métabolites ou encore des produits de réaction avec le formol contenu dans les fluides de conservation. En fait d'après les données de la littérature, on s'aperçoit que certains médicaments restent relativement stables alors que d'autres se transforment, surtout les composés azotés pour donner des dérivés N-méthylés, lorsqu'ils se retrouvent au contact des solutions formolées (tableau I). En conséquence l'identité originelle de la molécule est parfois perdue et seuls peuvent persister en solution les produits de dégradation ou de néo-formation qui doivent alors être identifiés. La présence de formol peut en outre rendre l'extraction de la drogue ou du médicament plus difficile à partir du tissu fixé et compliquer d'avantage l'analyse toxicologique. Et malgré toutes ces difficultés, il reste la principale : c'est l'interprétation des résultats ! Nous avons

Tableau I. Devenir de quelques psychotropes dans les tissus embaumés ou fixés par le formol.

Classe Thérapeutique	Molécule	Analytes à rechercher	Références
Antidépresseurs tricycliques	nortriptyline	amitriptyline	[6]
	désipramine	imipramine	[7,8]
Inhibiteurs spécifiques de la recapture de la sérotonine (I.S.R.S)	sertraline	N-méthyl sertraline	[9]
	fluoxétine	N-méthyl fluoxétine	[10]
Anorexigènes	fenfluramine	N-méthyl fenfluramine	[11]
Barbituriques	phénobarbital	acide 2-phénylbutyrique	[12]
Anxiolytiques	benzodiazépines	non précisés	[14]
Stupéfiants	méthamphétamine	N-méthylméthamphétamine	[15]
	3-4 méthylènedioxy méthylamphétamine (MDMA)	3-4 méthylènedioxy di-méthylamphétamine (MDDA)	[16]
	cocaïne	benzoylecgonine	[19]
	héroïne	6-monoacétylmorphine (6 MAM) morphine	[17]

Tableau II. Résultats d'analyse toxicologique de cinq sujets embaumés.

Sujet	Circonstances de l'expertise	Milieux analysés et résultats	Références
Fille, 17 ans Retrouvée morte à son domicile	Soins de conservation puis autopsie	Sang : amphétamine 2130 ng/ml Foie : amphétamine 4300 ng/g	[21]
Homme 46 ans Dépressif	Soins de conservation puis autopsie	Sang : méprobamate 56,5 mg/L Foie : méprobamate 143 mg/kg Cœur : méprobamate 231 mg/kg	[21]
Homme 27 ans Toxicomane	Soins de conservation puis autopsie	Sang : buprénorphine 8 ng/ml bromazépam N D Bile : buprénorphine 123 ng/ml bromazépam 32 ng/ml Foie : buprénorphine 144 ng/g Bromazépam 39 ng/g	[21]
Homme 30 ans Toxicomane	Soins de conservation Rapatriement de Thaïlande puis autopsie	Sang : morphine N D Bile : morphine 2476 ng/ml codéine 305 ng/ml Foie : morphine 4,3 ng/g Cheveux : morphine 4,21 ng/mg codéine 0,23 ng/mg 6 MAM 6,99 ng/mg	[17]
Femme 42 ans Retrouvée morte à son domicile Suspicion de maladie professionnelle	Soins de conservation puis autopsie	Liquide hématique : bromazépam 56 ng/ml paracétamol 7 µg/ml Bile paracétamol non dosé irbésartan non dosé Humeur vitrée Bromazépam + non dosé Paracétamol + non dosé	[22, 23]

rassemblé dans le tableau II quelques cas d'analyses toxicologiques effectuées sur des cadavres embaumés avec les médicaments retrouvés et leurs concentrations dans les milieux analysés.

6 Conclusion

Le diagnostic de mort d'origine toxique reste souvent possible après embaumement artificiel d'un corps à l'aide de solutions formolées. Il semble que certaines drogues puissent être détectées dans les tissus fixés même si leur concentration est capable de diminuer durant la période post-embaumement par instabilité, transformation, dégradation ou dilution. Le problème majeur reste toutefois celui de l'interprétation des résultats car les valeurs de référence dont nous disposons sont celles provenant du sang, de tissus ou de diverses humeurs prélevés sur des cadavres frais non embaumés. Quelques auteurs ont été tentés d'après leurs résultats expérimentaux d'ajouter les quantités de médicaments ou de drogues métabolisés ou non à la fois dans les tissus mais aussi dans la solution formolée pour prédire la concentration en substance présente dans le tissu avant sa fixation. Cela nous paraît très beau sur le plan théorique et a peut-être été confirmé dans quelques études, mais à notre avis ne peut s'appliquer à l'embaumement car on ne connaît ni le volume exact de liquide de conservation injecté ni le volume de sang et autres fluides biologiques aspiré. Il s'avère donc nécessaire, en cas d'embaumement « pré autopsique » d'analyser les tissus les moins vascularisés (cerveau, graisses) ou certains fluides relativement « protégés » (humeur vitrée, bile). De toute façon, même si on y découvre la présence d'un agent toxique, il faudra rester très prudent quant à l'interprétation de ses résultats.

Références

- Document consulté sur le site <http://pages.infinet.net/thanato/thanopraxie.html> le 15 décembre 2007.
- Guez-Chailloux M, Puyménil P, Le Bâcle C. La thanatopraxie : état des pratiques et risques professionnels. Dossier médico-technique 104TC105, INRS, 2005: 449-469.
- Document consulté sur le site <http://www.afif.asso.fr/francais/conseils/conseil35.html> le 15 décembre 2007.
- Document consulté sur le site http://www.thanygiene.fr/cbx/s4_page94.html le 15 décembre 2007.
- Winek CL, Esposito FM, Cinicola DP. The stability of several compounds in formalin fixed tissues and formalin-blood solutions. *Forensic Sci Int.* 1990; 44(2-3): 159-168.
- Dettling RJ, Briglia EJ, Dal Cortivo LA, Bidanset JH. The production of amitriptyline from nortriptyline in formaldehyde-containing solutions. *J Anal Toxicol.* 1990; 14(5): 325-326.
- Winek CL, Zaveri NR, Wahba WW. The study of tricyclic antidepressants in formalin-fixed human live and formalin solutions. *Forensic Sci Int.* 1993; 61(2-3): 175-183.
- Takayasu T, Holterman K, Oshima T, Pounder DJ. Stability of tricyclic antidepressants in formalin solutions. *J Forensic Sci.* 1998; 43(6): 1213-1219.
- Suma R, Sai Prakash PK. Conversion of sertraline to N-methyl sertraline in embalming fluid: a forensic implication. *J Anal Toxicol.* 2006; 30(6): 395-399.
- Suma R, Shukla SK, Sai Prakash PK. Stability study of fluoxetine in formalin-fixed liver tissue. *J Anal Toxicol.* 2006; 30(6): 692-696.
- Gannett PM, Hailu S, Daft J, James D, Rybeck B, Tracy TS. In vitro reaction of formaldehyde with fenfluramine: conversion to N-methylfenfluramine. *J Anal Toxicol.* 2001; 25(2): 88-92.
- Gannett PM, Daft JR, James D, Rybeck B, Knopp JB, Tracy TS. In vitro reaction of barbiturates with formaldehyde. *J Anal Toxicol.* 2001; 25(6): 443-449.
- Cingolani M, Cippitelli M, Froidi R, Tassoni G, Mirtella D. Stability of barbiturates in fixed tissues and formalin solutions. *J Anal Toxicol.* 2005; 29(3): 205-208.
- Tract TS, Rybeck BF, James DG, Knoop JB, Gannett PM. Stability of benzodiazepines in formaldehyde solutions. *J Anal Toxicol.* 2001; 25(3): 166-173.
- Tirumalai PS, Shakleva DM, Gannette PM, Callery PS, Bland TM, Tracy TD. Conversion of methamphetamine to N-methylmethamphetamine in formalin solutions. *J Anal Toxicol.* 2005; 9(1): 48-53.
- Shakleva DM, Kraner JC, Kaplan JA, Callery PS. Methylation of 3,4-methylenedioxymethamphetamine in formalin-fixed human liver tissue. *J Anal Toxicol.* 2005; 29(7): 715-717.
- Alunni-Perret V, Kintz P, Ludes B, Ohayon P, Quatrehomme G. Determination of heroin after embalment. *Forensic Sci Int.* 2003; 134: 36-39.
- Xiang P, Shen M, Bu J, Huang Z. The stability of tetramine, morphine and meperidine in formalin solution. *Forensic Sci Int.* 2001; 122: 159-162.
- Cingolani M, Cippitelli M, Froidi R, Gambaro V, Tassoni G. Detection and quantitation analysis of cocaine and metabolites in fixed liver tissue and formalin solutions. *J Anal Toxicol.* 2004; 28: 16-19.
- Coe JI. Comparative postmortem chemistries of vitreous humor before and after embalming. *J Forensic Sci.* 1976; 21(3): 583-586.
- Kintz P. Communication personnelle.
- Dumestre-Toulet V. Communication personnelle.
- Pépin G. Communication personnelle.

Annexe 1

Législation concernant les soins de conservation Code général des collectivités territoriales (Art. R. 2213-2 à 4)

Article R. 2213 - 2

Il ne peut être procédé à une opération tendant à la conservation du corps d'une personne décédée sans une autorisation délivrée par le maire de la commune du lieu de décès ou de la commune où sont pratiquées les opérations de conservation.

Pour obtenir cette autorisation, il y a lieu de produire :

1° L'expression écrite des dernières volontés de la personne décédée ou une demande de toute personne qui a la qualité pour pourvoir aux funérailles et justifie de son état civil et de son domicile;

2° Une déclaration indiquant le mode opératoire, le produit que l'on se propose d'employer, le lieu et l'heure de l'opération ainsi que le nom et l'adresse de la personne ou de l'entreprise qui procédera à celle-ci ;

3° Le certificat du médecin chargé par l'officier d'état civil de problème médico-légal.

Article R. 2213-3

Tout produit destiné aux soins de conservation du corps de la personne décédée est agréé par le ministre chargé de la santé après consultation du Conseil supérieur d'hygiène publique de France. L'agrément précise les conditions de dilution du produit en vue de son emploi.

Le produit est présenté sous flacons sertis ou scellés. Au stade de la fabrication, il fait l'objet d'un contrôle sur chacun des lots par l'un des laboratoires figurant sur une liste dressée par le ministre chargé de la santé.

Les flacons satisfont aux conditions d'emballage et d'étiquetage requises pour les substances dangereuses.

Article R. 2213-4

Les fonctionnaires désignés à l'article L. 2213-14 pour assister à l'opération se font, préalablement à celle-ci, présenter l'autorisation prévue à l'article R. 2213.2.

Un flacon scellé, qui renferme au moins cinquante millilitres du liquide utilisé et porte toutes indications permettant son identification, est fixé sur le corps de la personne qui a subi les soins de conservation, de préférence à la cheville.

Une opération de soins de conservation donne lieu au versement d'une vacation de deux heures ou fraction de deux heures.