



La Lettre de l'OCIM

Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques

170 | 2017
mars-avril 2017

Quel devenir pour les collections anatomiques en fluide ? Une approche historique

Marc Herbin



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ocim/1749>

DOI : 10.4000/ocim.1749

ISSN : 2108-646X

Éditeur

OCIM

Édition imprimée

Date de publication : 1 mars 2017

Pagination : 5-10

ISSN : 0994-1908

Référence électronique

Marc Herbin, « Quel devenir pour les collections anatomiques en fluide ? Une approche historique », *La Lettre de l'OCIM* [En ligne], 170 | 2017, mis en ligne le 01 mars 2018, consulté le 20 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/ocim/1749> ; DOI : 10.4000/ocim.1749

Ce document a été généré automatiquement le 20 avril 2019.

Tous droits réservés

Quel devenir pour les collections anatomiques en fluide ? Une approche historique

Marc Herbin

Cerveau de Pécarì à collier *Tayassu pecari* (anciennement *Dicotyles torquatus*). La vue à gauche du catalogue d'inventaire montre qu'il est conservé depuis le 12 octobre 1887 dans la liqueur d'Owen (numéro d'inventaire A5456). La solution de conservation ne semble pas s'être altérée depuis, et l'aspect du cerveau encore recouvert de ses méninges est satisfaisant. Seul un passage en imagerie en résonance magnétique (IRM) permettrait d'identifier l'état du tissu cérébral.



© MNHN

- 1 Depuis les cabinets de curiosités du XVIIe siècle, la réflexion sur la conservation a largement évolué. Les différentes approches au cours du temps nous renseignent avec un recul de plusieurs siècles, sur la genèse des problèmes liés à la conservation des collections humides (en fluide). En effet, si à ses débuts la finalité des collections de ces cabinets était de présenter le mieux possible certaines curiosités de la nature, cet objectif évolue au cours des siècles vers celui de conserver à long terme afin de pérenniser les spécimens au sein des collections. Le développement de recherches poussées sur une amélioration de la fixation et de la conservation des spécimens permettra d'atteindre cet objectif, et ainsi de pouvoir non seulement présenter des spécimens au public mais aussi de les étudier au niveau macro et microscopique. Cependant, la mise en évidence à la fin du XXe siècle de la toxicité potentielle de certains produits utilisés en conservation nécessite de trouver des solutions de substitution pour continuer à utiliser et exposer les collections patrimoniales.

Bref historique de la conservation en fluide

- 2 La conservation des collections a de tous temps posé un problème aux personnes qui étaient chargées de veiller sur elles. Jusqu'au XVIIe siècle, très peu d'exemplaires sont conservés en fluide, ils ne sont pas durablement présentables et se dégradent plus ou moins rapidement. Ambroise Paré (1510-1590) vente le premier les qualités préservatives

de l'alcool pour la conservation de cadavres. Mais c'est Frederik Ruysch (1638-1731) qui révolutionne le monde de la conservation, avec sa "mystérieuse" solution de conservation spécialement conçue pour la présentation d'organismes. Cette solution longtemps tenue secrète, révélée par Jean-Marie Daubenton (1716-1799), consistait à faire macérer dans l'esprit de vin (alcool) un mélange de poivre noir, de cardamome, de clous de girofle et au dessus duquel on suspendait du camphre (Buffon, 1749). Le macérât était ensuite distillé pour obtenir la solution finale de fixation et de conservation. Cette étonnante solution ne permet pas de conserver tous les spécimens présentés, et il ne subsiste plus aujourd'hui dans les collections en fluide de Saint-Pétersbourg que 916 spécimens, sur les 1 515 décrits par Ruysch. Malgré la grande renommée de cette solution, la plupart des gardes en charge des collections en fluides restèrent attachés à l'utilisation de l'esprit de vin ou d'autres alcools de type alimentaire (whisky, gin, arak, rhum...) (Down, 1989). Ainsi, même Daubenton, garde du Cabinet d'Histoire naturelle du Jardin du roi, mentionne que l'esprit de vin est le seul conservateur utilisé.

Yeux d'Éléphant d'Asie *Elephas maximus* conservés dans du liquide de Bouin (mélange de 75 % d'acide picrique aqueux saturé, de 20 % de solution de formaldéhyde à 4 % et de 5 % d'acide acétique glacial) numéro d'inventaire 1965-49.



© MNHN

- 3 Il existe dans les écoles de médecine ou vétérinaires d'autres solutions visant à ralentir la décomposition des corps qui sont à base de sublimés corrosifs comme le chlorure de cuivre ou le chlorure de mercure. Ces solutions retardent la décomposition et repoussent la vermine mais altèrent la forme et les couleurs du spécimen. Entre la fin du XVIIIe et le début du XIXe siècle, afin d'accroître les propriétés répulsives des solutions de conservation, on y ajoute de l'acide arsénieux en suspension dans l'alcool¹ ou moins toxique une solution à base de chlorure de zinc (à 40 %)². Cependant, ni les unes ni les autres n'assurent la fixation totale des tissus et n'empêchent la dégradation du spécimen.

Durant la seconde moitié du XIXe siècle, la liqueur d'Owen³ est aussi utilisée pour conserver les pièces anatomiques du Muséum national d'Histoire naturelle.

- 4 Le second tournant des techniques de conservation se situe à la fin du XIXe siècle avec la découverte du formaldéhyde et la mise en évidence de ses propriétés conservatives par Auguste Trillat (1861-1944). À partir de ce nouveau produit chimique, il inventera le formol, mélange aqueux de formaldéhyde, d'eau et d'alcool, et le procédé pour le produire industriellement. En 1897, le médecin Carl Kaiserling (1869-1942) publie un article dans lequel il détaille une nouvelle méthode de conservation des corps qui, si elle utilise une solution formolée pour la fixation, emploie une solution majoritairement à base de glycérine pour la conservation. De 1896 à 1937, Henri Neuville (1872-1946), chargé des collections d'Anatomie comparée en fluide et directeur adjoint du laboratoire d'Anatomie comparée au Muséum national d'Histoire naturelle, étudie les qualités conservatoires des solutions à base de formaldéhyde (Neuville, 1899) et leurs emplois pour la fixation et la conservation des spécimens : il contribua notamment à la réalisation et la mise en valeur des pièces anatomiques en fluides présentées en 1898 dans les nouvelles galeries d'Anatomie comparée. Ainsi, à partir de cette époque se met en place une dichotomie dans les techniques de conservation des collections, avec tout d'abord la fixation du spécimen, utilisant le plus souvent une solution formolée, puis la conservation du spécimen durant laquelle il est transféré dans une solution qui le préservera des infestations. Toutefois, très tôt, Kaiserling et Neuville remarquent les désagréments que peuvent provoquer le formol chez certaines personnes qui pratiquent les dissections de spécimens conservés dans ces nouvelles solutions formolées (Kaiserling, 1897 ; Neuville, 1917). Néanmoins, ces solutions à base de formaldéhyde, ou plus généralement d'aldéhyde, sont maintenant reconnues pour être les seules solutions capables de fixer à long terme toutes sortes de tissus. Elles ne sont toutefois pas sans danger et doivent être utilisées avec toutes les précautions requises.

Quel fluide de conservation pour quel type de collection ?

- 5 Quelles que soient la nature de la collection et son utilisation, il est nécessaire pour la préserver de s'assurer que les spécimens aient été fixés de façon satisfaisante sans quoi ils ne pourront être ni conservés durablement, ni exploités de façon satisfaisante.
- 6 Par conséquent, une bonne fixation empêche la dégradation des protéines en acides aminés (l'autolyse) et permet la coagulation du contenu cellulaire en substances insolubles (Humason, 1962 ; Fink et al., 1979). Elle consiste en fait à la formation de liaisons covalentes liant les molécules composant les tissus (Stoddart, 1989). La plupart des solutions de fixation sont acides et accélèrent ainsi la précipitation des protéines cellulaires (Quay, 1974). Ces solutions de fixation sont réalisées à partir d'un ou plusieurs aldéhydes et sont le plus souvent tamponnées pour éviter leur acidification. Les plus utilisées pour les collections d'Histoire naturelle sont sans nul doute celles à base de formaldéhyde ou de formol⁴. Les concentrations de formaldéhydes dans ces solutions de fixation varient entre 3,7 et 6 % et se rapprochent donc des concentrations classiques utilisées en histologie. Pour éviter que le formaldéhyde ne s'oxyde et se transforme en acide formique il convient de le neutraliser⁵. Pour cela on peut utiliser du carbonate de calcium (CaCO₃) ou du borate de sodium (Na₂B₄O₇ · 10H₂O) à saturation, mais sur le long

terme l'effet tampon semble diminuer (Smith, 1947 ; Dingerkus, 1982 ; Jones et Owen, 1987) et l'emploi comme en biologie d'une solution avec du tampon phosphate ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{HPO}_4$)⁶ serait plus efficace. Pour les spécimens marins on peut aussi ajouter du sel de mer (chlorure de sodium).

- 7 À ces solutions de fixation simples et classiques, il faut aussi ajouter celles plus complexes et plus spécifiques dédiées à l'histologie qui se sont largement développées et perfectionnées depuis le XIXe siècle, et portent de nombreux noms faisant référence à leurs composition et à leurs inventeurs (Kaiserling⁷ Bouin, Zamboni, Karnovsky), et bien autres. Elles ont chacune leurs spécificités, leurs avantages et inconvénients, mais doivent toutes être manipulées avec précautions au regard de leur composition. Le formaldéhyde n'est pas le seul aldéhyde utilisé, certaines solutions peuvent contenir de la glutaraldéhyde ($\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$), qui doit être utilisée à des concentrations plus faibles (> 3 %). Ce type de solution est plutôt dédié aux spécimens de petites tailles ou aux échantillons utilisés pour la recherche (Herbin, 2012).

Trois pièces anatomiques conservées dans différentes solutions de conservation. De gauche à droite : un opossum de Virginie *Didelphis virginiana* conservé dans l'alcool à 70 % (n°1880-1786), une langue – larynx d'autruche d'Afrique *Struthio camelus* conservée dans une solution de formol à 10 % (n°A5583) et un os hyoïde de salamandre du Japon *Andrias japonicus* conservé dans une solution de Kaiserling III (n°1914-244). Toutes les pièces sont parfaitement conservées et lisibles quelle que soit la solution utilisée.



© MNHN

- 8 Il faut rappeler que, même si certains les considèrent comme des pseudo-fixateurs, les alcools ne sont en aucun cas des fixateurs, mais plutôt des agents déshydratants qui dénaturent la structure des protéines, et ne forment jamais de liaisons covalentes comme le font les solutions à base d'aldéhydes (Stoddart, 1989). Cette étape est cruciale pour le devenir du spécimen et pour son utilisation ultérieure. Si le spécimen a été bien fixé, il pourra être changé de solution de conservation avec moins de soucis. De même il pourra, en utilisant les nouvelles techniques d'imageries médicales, être employé pour réaliser des dissections virtuelles et identifier ainsi des structures ou organes internes sans porter atteinte au spécimen (Herbin et al., 2010).

- 9 Les solutions de conservation sont bien plus nombreuses que celles de fixation et seront déterminantes dans le devenir scientifique de la collection. En effet une solution de conservation doit stabiliser l'état du spécimen et le conserver dans l'apparence de la vie. Ces solutions protégeront ainsi les spécimens des agents biologiques et physiques de destruction (Romero-Sierra et Webb, 1983), tout en permettant leur utilisation pour la recherche, l'exposition et l'éducation (Simmons, 1995). Ces solutions sont le plus souvent à base d'alcools, de formaldéhyde, ou de glycérol, mais il en existe bien d'autres qui sont propres aux institutions et aux spécimens conservés.
- 10 Les solutions de conservation alcooliques sont les plus courantes. Mais en fonction de la nature de l'alcool utilisé (méthanol, éthanol, iso-propanol) et de sa dilution, la solution de conservation n'aura pas les mêmes propriétés comme par exemple le pouvoir germicide ou de dissolution des lipides (Dingerkus, 1982). Par conséquent ce choix à long terme influera sur la potentielle utilisation scientifique de la collection. En général les concentrations en alcool utilisées varient entre 45 et 60 % par volume, mais cette concentration a tendance à diminuer avec le temps car il se produit une oxydation qui abaisse la qualité de l'alcool par dégagement de CO₂ et d'eau. De même, ces solutions ont tendance à devenir acides après l'extraction des lipides par l'alcool et leurs transformations en acides gras ; ce processus est renforcé s'il y a présence de formaldéhyde qui s'oxyde en acide formique (Dingerkus, 1982). La conservation en éthanol (CH₃ - CH₂ OH) rend les tissus rigides et cassants. Pour des raisons de taxation, l'éthanol peut être coupé avec du méthanol (CH₃ - OH)⁸, appelé aussi "alcool de bois". Ayant un pouvoir de pénétration assez faible, le méthanol n'est pas conseillé comme seul conservateur. En général, les spécimens conservés en alcool sont un bon support pour l'extraction de l'ADN, si bien sûr les spécimens ont été préalablement bien fixés (Chakraborty et al., 2006). Enfin l'iso-propanol (CH₃ - CH(OH) - CH₃) peut être aussi utilisé dans certaines collections⁹, mais il est assez difficile à diluer (Fink et al., 1979) et peut engendrer un important ramollissement des os (Steedman, 1976) voire une dégradation totale du spécimen si sa concentration devient inférieure à 40 % (Fink et al., 1979).
- 11 Les solutions à base de formaldéhyde sont généralement de la même composition que celles qui ont servi à la fixation des spécimens : les spécimens, qui y sont conservés depuis longtemps, sont assez souvent décolorés et peuvent paraître décolorés à l'exposition. Un autre inconvénient pour une utilisation des spécimens en recherche est que, sur le long terme, les spécimens peuvent se décalcifier et que la capacité d'extraction de l'ADN peut être fortement diminuée voire impossible (Goebel et Simmons, 1993). Par contre les avantages de cette solution, est qu'elle permet (après un temps de dé-formolisation proportionnelle à la taille du spécimen) de réaliser des dissections fines et de faire des lamelles (préparations histologiques) et cela même après de nombreuses années d'imprégnation.

Deux spécimens conservés dans une solution de formol à 10 %. Comme on peut le constater ici le formol n'a pas le même effet sur les couleurs d'un spécimen à l'autre. La Roussette (Chien de mer) *Scyllium canicula* (numéro d'inventaire 1939-171) a perdu ses couleurs d'origines, alors que la tête d'Ara à ailes vertes *Ara chloropterus* (numéro d'inventaire 1984-035) a gardé toutes ses couleurs vives.



© MNHN

- 12 Le glycérol ou glycérine (C₃H₈O₃) est aussi utilisé depuis longtemps dans les collections. Dès 1897, Kaïserling l'utilisait déjà en solution avec du formaldéhyde, de l'acétate de potassium, et de l'eau¹⁰. Le protocole qu'il établit en 1897 devait maintenir les couleurs des spécimens conservés mais si elles se maintiennent pendant un certain temps, elles semblent disparaître à long terme (Neuville, 1917). Néanmoins, le glycérol est toujours utilisé en recherche pour conserver la transparence des spécimens dits clarifiés et colorés, ou pour certaines collections d'invertébrés. Il faut cependant rester vigilant car bien qu'il soit un bon conservateur, le glycérol n'a aucune propriété antifongique. Ce problème est évité lorsque le glycérol est utilisé avec d'autres produits comme l'alcool ou le formol. Une autre solution issue de la solution initiale de Kaïserling a été établie et ne présente plus de formaldéhyde ; elle est utilisée ainsi depuis plus de 60 ans et les spécimens conservés ne montrent pas de dégradations perceptibles¹¹. Les avantages de ces solutions à base de glycérol seront développés plus bas.

Les fluides de conservation et la réglementation en hygiène-sécurité

- 13 Les fluides de conservation contenant des agents chimiques aux propriétés fixatrices, conservatrices, germicides et antifongiques – pour reprendre les principales – peuvent toutes présenter un risque potentiel. Par conséquent, elles doivent être manipulées avec

précautions comme l'indique la réglementation liée à l'utilisation des produits chimiques et au risque chimique (décret n°2001-97 du 1er février 2001 et décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003, complétés par la circulaire DRT n°12 du 24 mai 2006).

La salle des compactus héberge l'ensemble de la collection de pièces anatomiques en fluides du MNHN de Paris. Comme pour l'espace technique cette pièce est équipée d'une extraction/ventilation haute (2vol/h), le sol est résistant aux diverses solutions conservatrices, et les compactus sont munis de bacs de rétention en cas de déversement accidentel de liquide de conservation.



© MNHN

- 14 Si nous prenons l'exemple du formaldéhyde ou du formol, produits très largement utilisés dans les collections de naturalia et posant problème en ce moment, il faudra suivre une série de mesures préventives liées à l'utilisation de ce produit classé comme substance cancérigène et/ou mutagène et/ou reprotoxique (CMR) (arrêté du 13 juillet 2006 modifiant l'arrêté du 5 janvier 1993). La consultation détaillée de la fiche toxicologique permettra d'identifier les risques liés à la manipulation de ce produit et la série de précautions à prendre (Herbin, 2012). Il faut donc, au regard de la réglementation en matière de manipulation et stockage des produits classés CMR, nous orienter vers d'autres solutions de conservation, décrites dans le paragraphe précédent.

La salle dédiée au traitement des pièces anatomiques en fluides du MNHN de Paris. La plupart des spécimens sont conservés dans des solutions à base de formol à 10 %. La pièce est équipée d'une extraction/ventilation haute (2vol/h), d'une sorbonne capable d'extraire les vapeurs lourdes de formaldéhyde (Classement C). Pour les spécimens trop gros pour être traités sous la sorbonne on utilise un boa extracteur extensible pour évacuer les vapeurs de formol (ou d'alcool le cas échéant). Le sol et les murs sont lavables, et les paillasse sont recouvertes d'émailite. Les différents protocoles de traitement sont affichés aux murs, ainsi que toutes les notices de prévention des risques liés à l'utilisation de produits dangereux.



© MNHN

- 15 Il est possible dans de nombreux cas de remplacer la solution à risques par une autre moins dangereuse, utilisée par nos prédécesseurs.
- 16 La solution de Kaiserling modifiée sans formol, est le liquide conservateur de substitution qui semble le mieux adapté. En tous cas c'est ce que nous préconisons depuis plusieurs années aux institutions qui nous contactent pour le remplacement des solutions de conservations contenant du formaldéhyde et/ou de l'alcool. À base d'eau, de glycérol, d'acétate de potassium et de thymol, cette solution ne présente plus de risque chimique et peut être un bon compromis de conservation si le spécimen a bien été fixé au préalable. L'autre avantage de cette solution est qu'à la différence de l'alcool, elle est totalement inerte et ne nécessite donc pas de mise en conformité des réserves vis-à-vis des produits inflammables. Il faut cependant noter qu'à l'heure actuelle, nous ne connaissons pas les effets de cette solution sur la possibilité d'extraire de l'ADN, ni sur l'état des tissus après une longue conservation. Nous avons lancé cette année une étude pour identifier au niveau tissulaire, cellulaire et moléculaire les potentiels effets de cette solution¹². Néanmoins, une grande partie des collections en fluides qui ne servent pas activement à la recherche, mais sont présentées dans les musées ou les établissements de l'Éducation nationale peuvent réaliser cette substitution, la seule restriction étant que le spécimen ait été parfaitement fixé. Pour en terminer avec ces aspects, il faut rappeler que le transfert

doit se faire selon un protocole établi, en prenant bien sûr en compte les risques chimiques propres à la solution à changer.

Conclusion

- 17 Avec le recul, nous pouvons aujourd'hui remplacer les fluides potentiellement dangereux pour la santé ou à risques vis-à-vis des publics par d'autres préparations aqueuses, héritées du passé. Par conséquent, il serait dommage et dommageable de réformer des collections de vrais spécimens, ou de partie de spécimens qui ont l'avantage de montrer au grand public ce qui nous entoure ou nous compose, avec ses beautés et ses imperfections.
- 18 Pour conclure, il est intéressant de constater, qu'au XXI^e siècle, nous devons remplacer les solutions du XX^e siècle, sensées être les mieux adaptées chimiquement à la conservation, par des solutions du XIX^e siècle qui semblaient à l'époque ne pas être assez conservatrices. Somme toute en plagiant le vieil adage nous pouvons encore dire que "c'est dans les vieux procédés que l'on fait la meilleure conservation".
- 19 L'auteur remercie ses collègues Céline Bens et Aurélie Verguin pour leur travail précis et minutieux dans les collections anatomiques en fluide du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.

BIBLIOGRAPHIE

Buffon, G. Histoire Naturelle. Tome III, 1749, p. 174.

Chakraborty, A., Sakai, M et Iwatsuki, Y. Museum fish specimens and molecular taxonomy: A comparative study on DNA extraction protocols and preservation techniques, *J. Appl. Ichthyol*, n° 22, 2006, pp. 160-166.

Dingerkus, G. Preliminary observations on acidification of alcohol in museum specimens jars, *Curation Newsletter*, n°5, 1982, pp. 1-3.

Down, R. Old preservative methods, *Conservation of Natural History Specimens, "Spirit Collections"*, Manchester : Éditions C.V. Horie, Université de Manchester, 1989, pp. 33-38.

Fink, W.-L., Hartel, K.-E., Saul, W.-G., Koon, E.-M. et Wiley, E.-O. A report on current supplies and practices used in curation of ichthyological collections, *ASIH ad hoc subcommittee report*, 1979.

Goebel, A.-M. et Simmons, J.-E. Preserving DNA in liquid preserved museum specimens, *The 1992 American Society of Ichthyologists and Herpetologists*, 1993, pp. 34-52.

Herbin, M., Dupret, V., Goussart, F. et Clément, G. Les techniques d'imagerie 3D au service de la valorisation scientifique des collections anatomiques, *La Lettre à l'OCIM*, n°131, 2010, pp 13-18.

Herbin, M. La conservation des collections en fluide : approche historique et conservatoire, *Céroart*, numéro Hors série des actes des journées d'étude "De l'art et de la nature", Département Conservation-restauration des œuvres sculptées de l'Esbat TALM Site de Tours en 2011 et 2012.

Humason, G.-L. Animal tissue techniques. San Fransisco and London : Éditions W.-H. Freeman and Company, 1962.

Jones, E.-M. et Owen, R.-D. Fluid conservation of specimens, Mammal collection management, Éditions H.-H. Genoways, C. Jones et O.-L. Rossolimo, 1987, pp. 51-63.

Kaiserling, C. Weitere mittheilungen über die Herstellung möglichst naturgetreuer Sammlungspräparate. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medecin, n°147 (3), 1897, pp. 389-417.

Neuville, H. Sur la formaldehyde, Société Philomathique de Paris, n°9 (1), 1899, pp. 104-121.

Neuville, H. Quelques remarques sur la formaldehyde et son emploi, Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, n°2, 1917, pp. 58-77.

Quay, W.-B. Bird and Mammal specimens in fluid-objectives and methods, Curator, n°17, 1974, pp. 91-104.

Romero-Sierra, C. et Webb, J.-C. 1983. The potentials of diatritology, in Proceeding of the 1981 Workshop on Care and Maintenance of Natural History Collections, Éditions D.-J. Faber, "Syllogeous", National Museum of Natural Sciences, Ottawa, n°44, 1983, pp. 21-28.

Simmons, J.-E. Storage of fluid preserved collections, in Storage of natural history Collections : a preservative Conservation Approach. Éditions Rose, Society for the preservation of Natural History Collections, 1995, pp. 161-186.

Steedman, H.-E. General and applied data on formaldehyde fixation and preservation of marine zooplankton, in Zooplankton Fixation and Preservation, Paris : Éditions H.-F. Steedman, The UNESCO Press, pp. 103-154.

Stoddart, R.-W. Fixatives and preservatives, their effects on tissue, Conservation of Natural History specimen : Spirit collections, 1989, pp. 1-32.

NOTES

1. Giuseppe Tranchina et Jules Mure, vers 1836.
2. Dominique Suquet, vers 1860.
3. Solution composée d'eau (5 litres), de sel de mer (5 kg), d'alun (2,5 kg) et de sublimé (5 g).
4. Le formaldéhyde (CH₂O appelé aussi méthanal) est un composé pur, alors que le formol est un mélange de formaldéhyde polymérisé ne contenant à l'état "pur" que 37 % de formaldéhyde, et de 6 à 15 % de méthanol.
5. Une solution neutralisée n'est ni acide ni basique, l'acide réagira avec la base pour donner un sel et de l'eau (Simmons, 1995).
6. 4 g de NaH₂PO₄H₂O, + 6 g de Na₂HPO₄ par litre de solution de formaldéhyde à 3,7 % (Quay, 1974).
7. Attention il s'agit ici de la solution de fixation de Kaiserling "Kaiserling I ou II", et non de l'autre solution de conservation "Kaiserling III" mentionnée dans l'historique qui retiendra particulièrement notre attention plus loin.
8. L'utilisation du méthanol risque d'être impactée (au sein de l'Union Européenne) par la demande de l'Italie pour son reclassement en produit CMR.
9. Jusqu'en 1980, la collection d'ichtyologie de l'American Museum of Natural History était conservée dans l'iso-propanol avant d'être transférée en alcool.
10. 50 ml de formaldéhyde, 1,5 kg d'acétate de potassium, 3 l de glycérol, 9 l d'eau distillée, quelques cristaux de thymol. Le pH est ajusté à 8 avec de la soude molaire (40 mg/l d'eau).

11. 900 g d'acétate de potassium, 6 l d'eau distillée, 3,6 l de glycérol et quelques cristaux de thymol. Le pH doit aussi être ajusté, comme dans la solution précédente.

12. 12 Une étude a été initiée cette année pour connaître les différents taux d'extraction de l'ADN à partir de pièces de collection conservée en formol, alcool et Kaiserling.

RÉSUMÉS

Aujourd'hui, la mise en évidence du danger potentiel de certaines solutions de conservation alcooliques ou à base d'aldéhyde, risque de mettre en péril le devenir des collections en fluides : pourtant des procédés de substitutions, autrefois jugés peu satisfaisants, représentent dorénavant des solutions aux problèmes actuels d'hygiène et de sécurité et de conservation des collections.

INDEX

Mots-clés : collection anatomique en fluide, muséum, conservation

AUTEUR

MARC HERBIN

chargé de conservation des collections anatomiques en fluide au
Muséum national d'Histoire naturelle de Paris
herbin@mnhn.fr