

LA PLACE DES DIATOMÉES DANS LE DIAGNOSTIC DE LA NOYADE

Bertrand LUDES

Institut Médico-Légal, 2 Place Mazas, 75012 PARIS

*Université Paris Descartes, Sorbonne Cité,
12 rue de l'École de Médecine, 75005 PARIS*

INTRODUCTION

La recherche et l'identification des diatomées dans les tissus prélevés lors de l'autopsie d'une victime présumée s'être noyée est une des analyses proposées. Ce diagnostic de noyade est l'un des plus difficiles en médecine légale notamment quand le corps est en voie de décomposition. En effet ces algues microscopiques, au squelette siliceux, sont inhalées lors des efforts respiratoires de la victime lors de la noyade. Ainsi de nombreux auteurs (1-4) ont proposé de considérer les diatomées présentes dans tous les cours d'eau comme marqueurs de la noyade vitale. Ces algues, une fois inhalées, passent dans les voies aériennes puis franchissent la barrière pulmonaire alvéolo-capillaire (rompue par l'inhalation d'eau) pour pénétrer dans la circulation sanguine et s'immobiliser dans les organes de la victime. La principale limite de cette méthode est constituée par la contamination du tissu analysé par des diatomées qui ont pénétré dans l'organisme soit du vivant de la victime (par voie aéro-digestive : fruits de mer, éventualité très rare toutefois) ou lors du séjour dans l'eau (pénétration pulmonaire due à la pression hydrostatique selon la profondeur de découverte du corps), ou encore lors de l'autopsie médico-légale par contamination des instruments ou des tubes où sont placés les prélèvements (5). Pour écarter une telle contamination, il est indispensable d'analyser la flore des diatomées du milieu d'immersion et de vérifier que les diatomées trouvées dans les organes appartiennent bien à cette flore.

MATERIEL ET METHODES

LES PRÉLÈVEMENTS

Prélèvements d'eau

Les prélèvements sont effectués sur le lieu de découverte du corps mais également à distance de l'endroit où la victime est supposée s'être précipitée ou avoir été précipitée dans l'eau. Les prélèvements doivent être faits à plusieurs endroits sur un même cours d'eau pour pouvoir mettre en évidence une variation dans la flore aquatique. Ces prélèvements comportent :

- de l'eau superficielle, courante, d'un volume de 1 litre ;
- un prélèvement d'eau profonde pouvant inclure du gravier pour récolter les diatomées fixées sur ce support (la profondeur dépend du cours d'eau).

Les prélèvements les plus utiles pour retrouver la flore des diatomées sont ceux obtenus par grattage d'une surface pierreuse présent sur les berges du cours d'eau. Le produit de grattage est mis dans un peu d'eau venant du cours d'eau dans un flacon de 50 ml à bouchon glissant bleu ou rouge.

Prélèvements tissulaires

Les prélèvements tissulaires seront effectués sur les tissus pulmonaire (**Figure 1**), cérébral (**Figure 2**), rénal (**Figure 3**), hépatique, et sur la moelle osseuse (**Figures 4, 5 et 6**). Il s'agira de prélever des échantillons sous forme de cube de 1 cm de côté et peser 10 g sauf pour la moelle osseuse qui sera retirée des diaphyses fémorales. Il conviendra de prélever deux échantillons par tissus cités précédemment sauf pour les poumons où les prélèvements seront faits aussi bien en profondeur qu'en surface de chaque lobe pulmonaire et ceci en double.

CONSERVATION ET TRAITEMENT DES PRÉLÈVEMENTS

Les prélèvements peuvent être conservés à + 4 °C ou congelés à - 20 °C. Il convient de signaler que les diatomées ne sont pas sensibles à la putréfaction.

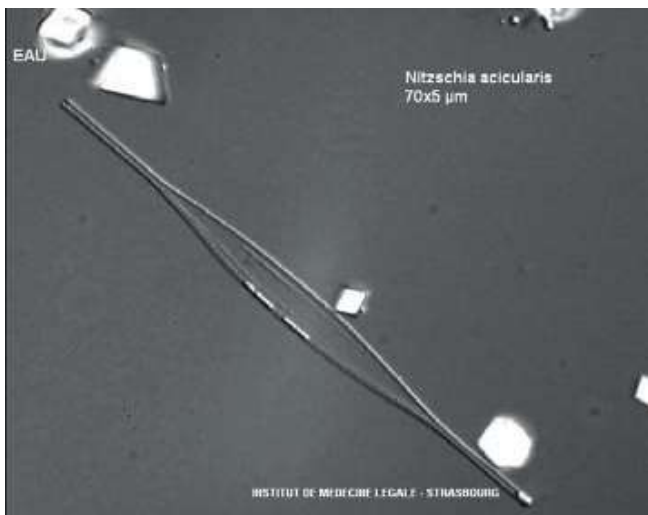


Figure 1

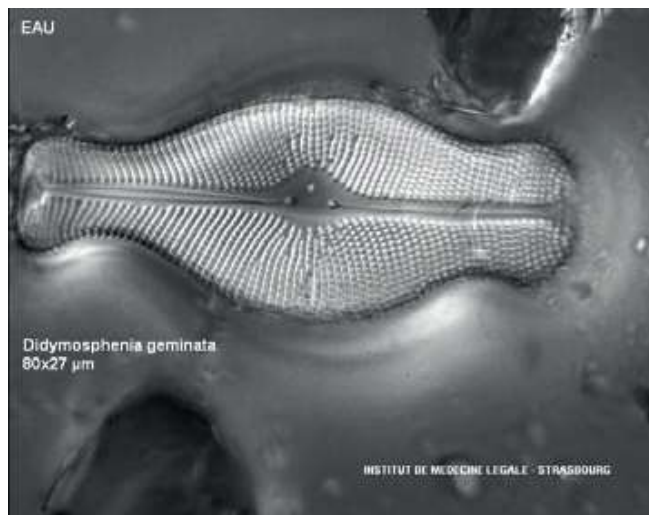


Figure 2



Figure 3



Figure 4

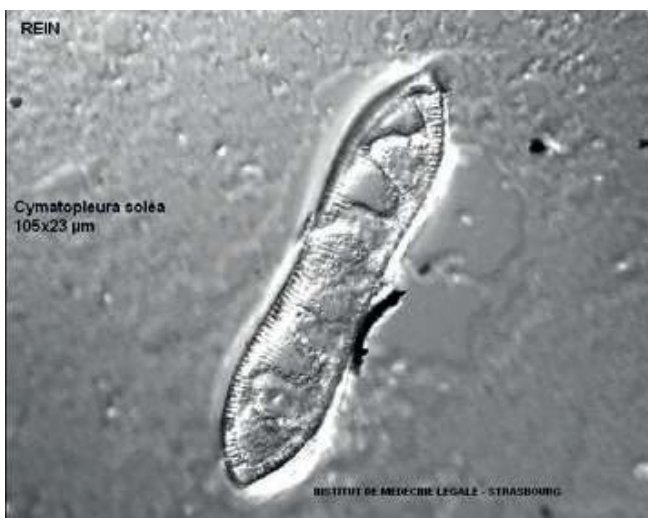


Figure 5



Figure 6



Figure 7

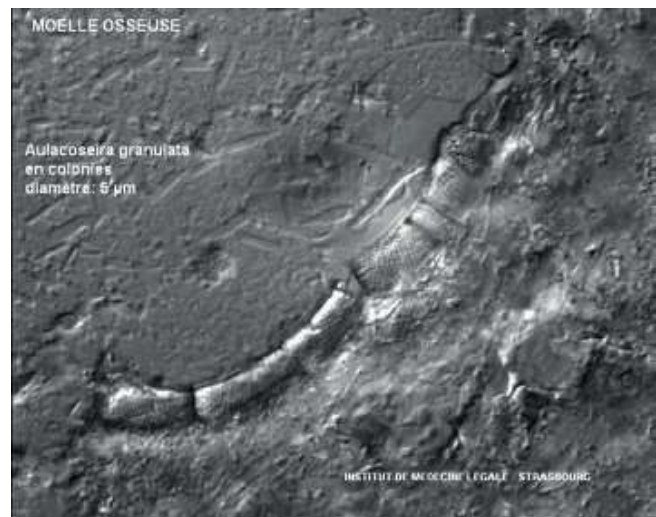


Figure 8

Si les prélèvements sont rapidement acheminés au laboratoire, il n'y a pas lieu d'appliquer une conservation particulière aux prélèvements.

Le prélèvement d'eau est étalé sur lame et les éléments végétaux sont ensuite carbonisés par flambage. Les diatomées résistant à cette carbonisation restent présentes sur la lame de verre et sont fixées par l'alcool avant l'examen au microscope (**Figures 7 et 8**).

Les tissus sont digérés par la protéinase K. Deux grammes de tissu sont utilisés et sont digérés dans un tampon de 20 ml de Tris-HCl à 0,01 M contenant 2 % de SDS (dodécylsulfate de sodium), 100 ml de protéinase K (concentration finale à 10 mg/ml) qui sont ajoutés au milieu de réaction. Les échantillons sont alors centrifugés à 2000 tpm pendant 15 minutes. Le surnageant est retiré et le culot rincé à l'aide de 20 ml d'eau bidistillée. Après une centrifugation finale, le culot est récupéré et étalé entre lame et lamelle.

CRITÈRES DE DIAGNOSTIC POSITIF À LA NOYADE

Des critères de diagnostic positif à la noyade ont été définis par l'analyse de 20 diatomées / 100 µl de culot extrait à partir de 2 g de tissu pulmonaire et de 5 diatomées / 100 µl de culot extrait à partir de 2 g des autres organes cités (6). Les diatomées trouvées dans les tissus doivent obligatoirement être présentes dans la flore du liquide d'immersion. C'est donc l'analyse aussi bien qualitative que quantitative qui permet de poser ce diagnostic en écartant toute possibilité

de contamination des tissus par des diatomées ayant pénétré dans l'organisme indépendamment de l'épisode de la noyade (7, 8).

LE CAS DE CORPS DECOMPOSES

Dans les cas de corps décomposés, les cavités thoraciques ou abdominales sont fréquemment ouvertes, laissant pénétrer l'eau dans laquelle le corps a été trouvé. Les tissus sont donc contaminés et ne peuvent plus être analysés pour établir le diagnostic de noyade. Suivant le degré de décomposition, le cerveau est souvent liquéfié, putréfié, et également en contact avec l'eau environnante. Ainsi, le diagnostic de noyade peut être posé sur un corps décomposé par l'analyse des organes s'ils n'ont pas été exposés au milieu hydrique. Dans le cas contraire, l'analyse ne portera que sur la moelle osseuse. L'analyse quantitative et qualitative des diatomées retrouvées aussi bien dans le tissu médullaire que dans le milieu hydrique permet en cas de positivité du test de poser le diagnostic de la noyade. Il est capital de respecter les critères de positivité proposés précédemment pour écarter toute possibilité de contamination post-mortem des tissus de la victime par des diatomées.

CONCLUSION

La recherche et l'identification de diatomées représente une analyse pertinente pour le diagnostic de noyade notamment dans les cas de corps putréfiés. Elle vient se rajouter aux autres méthodes de diagnostic pour constituer un faisceau d'arguments en faveur du diagnostic de noyade. Les espèces de diatomées seront toujours comparées à la flore des cours d'eau où la victime a été retrouvée, corps ou squelette. Si les critères de positivité sont retrouvés, la noyade vitale peut être retenue.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AUER A, MOTTONEN M. Diatoms and drowning. *Z. Rechtsmed.*, 1988, **101**(2):87-98.
2. DAVIS JH. Bodies found in the water. An investigative approach. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 1986, **7**(4):291-7.

3. DIMAIO VJ. Homicidal asphyxia. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 2000, **21**(1):1-4.
4. POLLANEN MS. Diatoms and homicide. *Forensic Sci. Int.*, 1998, **91**(1):29-34.
5. POLLANEN MS, CHEUNG C, CHIASSON DA. The diagnostic value of the diatom test for drowning, I. Utility: a retrospective analysis of 771 cases of drowning in Ontario, Canada. *J. Forensic Sci.*, 1997, **42**(2):281-5.
6. LUDES B, QUANTIN S, COSTE M, MANGIN P. Application of a simple enzymatic digestion method for diatom detection in the diagnosis of drowning in putrified corpses by diatom analysis. *Int. J. Legal Med.*, 1994, **107**(1):37-41.
7. LUDES B, COSTE M, NORTH N, DORAY S, TRACQUI A, KINTZ P. Diatom analysis in victim's tissues as an indicator of the site of drowning. *Int. J. Legal Med.*, 1999, **112**(3):163-6.
8. LUDES B, COSTE M, TRACQUI A, MANGIN P. Continuous river monitoring of the diatoms in the diagnosis of drowning. *J. Forensic Sci.*, 1996, **41**(3):425-8.