



Disponible en ligne sur [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



journal homepage: <http://france.elsevier.com/direct/REAURG/>



## CAS CLINIQUE COMMENTÉ

# Le crime était presque parfait . . .

# The crime was almost perfect. . .

B. Mégarbane

*Réanimation médicale et toxicologique, hôpital Lariboisière, 2 rue Ambroise-Paré, 5010 Paris, France*

Disponible sur Internet le 29 juillet 2008

### MOTS CLÉS

Empoisonnement ;  
Polonium ;  
Insuffisance  
médullaire ;  
Irradiation ;  
Mort toxique

### KEYWORDS

Poisoning;  
Polonium;  
Bone marrow  
insufficiency;  
Radiation;  
Toxic death

**Résumé** L'histoire de l'humanité foisonne en empoisonnements tentés ou réussis, par administration à autrui de substances toxiques ou vénéneuses variées. Cette observation récente est riche en enseignements tant sur le choix du toxique utilisé que sur les limites du diagnostic médical et l'impunité des assassins.

© 2008 Société de réanimation de langue française. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Summary** Successful or attempted poisonings are abundant in human history. Various toxic or harmful substances were administered to the victims. The interest of this recent case-report regards not only the choice of poison but also the limits of medical diagnosis tools as well as murderers' persistent impunity.

© 2008 Société de réanimation de langue française. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## Cas clinique

Le 1<sup>er</sup> novembre 2006 (j1), un homme de 44 ans, consulte aux urgences d'un hôpital du nord de Londres, se plaignant de vomissements, diarrhées sanglantes et douleurs abdominales [1]. D'emblée, il dit avoir été «empoisonné». L'examen clinique est sans particularités. Le bilan biologique standard pratiqué est alors normal. Le patient rentre à son domicile avec une prescription de ciprofloxacine pour sept jours. Quatre jours plus tard, il

revient aux urgences, en raison de la persistance de la diarrhée sanglante. La numération montre alors une hyperleucocytose à 17 000 globules blancs par millimètre cube. La coproculture identifie la présence de *Clostridium difficile*. L'antibiothérapie probabiliste initiale est modifiée pour le métronidazole. Le patient est admis à l'hôpital.

Le 7 novembre 2006 (j6), la numération formule sanguine met en évidence une leuconéutropénie avec 1800 globules blancs par millimètre cube dont 1100 polynucléaires neutrophiles par millimètre cube et une thrombopénie avec 63 000 plaquettes par millimètre cube. L'hématologiste consulté pose le diagnostic d'une insuffisance médullaire d'origine toxique liée à la ciprofloxacine.

Adresse e-mail : [bruno-megarbane@wanadoo.fr](mailto:bruno-megarbane@wanadoo.fr).

**Tableau 1** Estimation des doses létales chez l'homme des principaux agents toxiques craints au cours d'actes de terrorisme ciblé ou de masse.

Toxique	Dose létale ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
Toxine botulique A	$3 \times 10^{-4}$
$^{210}\text{Polonium}$	$3 \times 10^{-2}$
Toxine diphtérique	$10^{-1}$
Sarin <sup>a</sup>	2
Ricin <sup>b</sup>	3
$^{239}\text{Plutonium}$	300
Curare	500
Strychnine	750
Cyanure	1000
Venin de Crotale	1250

<sup>a</sup> Gaz de combat organophosphoré.

<sup>b</sup> Utilisé dans l'affaire du parapluie bulgare.

A j10, le patient est fébrile, avec persistance de sa diarrhée sanglante, aggravation de son aplasie (100 globules blancs par millimètre cube) et apparition d'une alopecie.

L'examen des expectorations met en évidence la présence de *Candida albicans*. Les fonctions rénale et hépatique sont normales. Les sérologies virales des hépatites, du virus de l'immunodéficience humaine (VIH) et du parvovirus B19 sont négatives. L'avis du toxicologue est demandé. Celui-ci suspecte une intoxication par métaux lourds et demande un dosage urinaire de thallium, cadmium, fer, arsenic et antimoine. Les concentrations de ces métaux sont dans les limites de la normale.

Le 18 novembre 2006 (j17), le patient est transféré en réanimation en raison d'un sepsis sévère. Les traitements symptomatiques usuels sont mis en route, une antibiothérapie à large spectre est débutée en association au *Granulocyte-Cell Stimulating Factor* (G-CSF). Une dose de bleu de Prusse (chélateur digestif des métaux lourds et produits ionisants) est donnée par voie orale. Malgré une réanimation bien conduite, le patient décède le 23



**Figure 2** Le bar du Millennium Hotel à Grosvenor Square à Londres, lieu du crime le 1<sup>er</sup> novembre 2006.

novembre 2006 (j22) des suites d'un état de choc avec défaillance multiviscérale.

Le jour de son décès, la recherche de toxiques urinaires montre la présence de polonium-210. Le 22 novembre, la dose de polonium mesurée dans la dépouille est de 1 Gbq, soit 27 mCi. La dose totale absorbée le 1<sup>er</sup> novembre est ainsi estimée à 1,5 Gbq et la dose ingérée à 15 GBq soit 9  $\mu\text{g}$ , ce qui représente environ cinq fois la dose létale (Tableau 1).

Ce patient était citoyen russe et s'appelait Alexander Litvinenko (Fig. 1). C'était un ancien espion, agent du Service fédéral de sécurité de la fédération de Russie (FSB), successeur du KGB, dissous en novembre 1991. Il était réfugié en Grande-Bretagne, tombé en disgrâce aux yeux du régime russe. L'enquête de Scotland Yard révélait alors qu'Alexander Litvinenko avait été empoisonné lorsqu'il prenait un verre dans un bar londonien (Fig. 2). Dans le même temps, Andreï L., agent notoire des mêmes services secrets russes, quittait précipitamment la Grande-Bretagne après avoir consulté dans un hôpital londonien pour des symptômes diarrhéiques. Il avait rencontré Alexander Litvinenko



**Figure 1** Alexandre Litvinenko, assassiné au Polonium 210 et décédé le 23 novembre 2006.

le 1<sup>er</sup> novembre 2006 avec d'autres hommes d'affaires russes. Sur ses différents lieux de passage, Scotland Yard découvrait des traces de radioactivité. Plusieurs personnes présentes le 1<sup>er</sup> novembre dans le même bar avaient été contaminées [2]. À ce jour, aucune d'entre elles n'a présenté de signes cliniques d'intoxication.

Une fois connue, cette histoire a suscité beaucoup d'émotion et de protestations partout dans le monde [3]. Malgré une enquête policière bien menée, l'identité des commanditaires et les motifs de cet empoisonnement ciblé restent encore inconnus à ce jour.

## Discussion

Le polonium-210 est un élément métallique gris, naturel, radioactif et volatil. Il a été découvert en 1898 par Pierre et Marie Curie. Il dérive de l'uranium-238 et aboutit après émission d'un rayonnement alpha au plomb-206, selon l'équation suivante :  $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^{206}_{82}\text{Pb} + ^4_2\text{He}$ . Il peut être fabriqué artificiellement à partir du Bismuth, après capture neutronique, selon l'équation suivante :  $^{209}\text{Bi} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{210}\text{Po}$ . Il est utilisé dans certaines industries comme source thermoélectrique de chauffage, pour neutraliser des charges électrostatiques dans la fabrication de fibres, de plastiques et de papier et enfin, pour la production de certaines armes atomiques.

Quelques cas d'intoxication humaine après ingestion de polonium ont été rapportés dans la littérature médicale [4,5]. La biodisponibilité du polonium est d'environ 10 % après ingestion. La distribution du toxique dans l'organisme est très large : foie (30 %), rein (10 %), moelle osseuse (10 %), rate (5 %), tissu mou (45 %) et gonades. Sa demi-vie d'élimination est de 30 à 50 jours : le polonium est éliminé essentiellement dans les selles, mais aussi dans les urines, la sueur et les phanères.

Le polonium émet un rayonnement alpha doté d'une énergie de 5,3 MeV, d'une demi-vie de 138 jours et d'une activité spécifique de 166 TBq (4,5 kCi) par gramme. Il est de ce fait responsable, en fonction des doses auxquelles le sujet a été exposé, de lésions diffuses débutant par une atteinte digestive, une aplasie médullaire et une alopécie.

En cas d'exposition accidentelle ou criminelle, la difficulté diagnostique réside en la non-détection des rayonnements alpha par un compteur Geiger habituel et nécessite un matériel spécifique adapté. Le risque de contamination percutané de sujets contacts est cependant nul. Le traitement des patients contaminés est essentiellement symptomatique [4]. Plusieurs agents chélateurs ont été étudiés dans des modèles animaux d'intoxication au polonium et pourraient être d'intérêt si administrés précocement chez l'homme, comme le dimercaprol ou *British Anti-Lewisite* (BAL), l'acide 2,3-dimercapto-1-propanesulfonique (DMPS), l'acide méso-dimercaptosuccinique (DMSA) ou la D-

pénicillamine. Le schéma optimal d'administration n'étant évidemment pas connu chez l'homme, on peut également envisager une administration répétée ou une combinaison de ces chélateurs.

Les accidents par rayonnements ionisants depuis le célèbre accident de la centrale nucléaire de Chernobyl en Ukraine en avril 1986 ont été nombreux : Bangkok, Thaïlande, en février en 2000 ; Meet-Halfa, Égypte, en mai 2000 ; Tokaimura, Japon, en septembre 1999 ; Tammiku, Estonie, en octobre 1994 ; Goiania, Brésil, en septembre 1987, pour ne citer que les plus importants. À chaque fois, de nombreuses personnes ont été exposées, voire gravement irradiées. Le profil de reconnaissance des victimes d'irradiations ionisantes est biphasique : immédiat comme après un accident industriel ou médical ou retardé de 2–4 semaines après un accident criminel, comme dans le cas d'Alexander Litvinenko. Les patients pris en charge en phase précoce sont généralement pauci-symptomatiques et peuvent présenter des lésions cutanées et des troubles digestifs inexpliqués. Les patients vus plus tardivement, souffrent au contraire de lésions multiviscérales liées à l'irradiation.

## Conclusions

Le crime parfait n'existe pas. Ne soyez néanmoins pas comme « Socrate, inattentif au bras fatal qui lui tend dans l'ombre la ciguë » (Victor Hugo, *Proses Philosophiques* des années 1860–1865). L'homme n'a jamais cessé d'inventer des moyens de plus en plus sophistiqués et minutieux pour se débarrasser rapidement et à moindre coût d'un adversaire qui pourrait entraver ses projets ou ambitions. Heureusement, aujourd'hui, le diagnostic médical et la police scientifique peuvent venir à bout des stratagèmes les plus fous. Il n'en demeure pas moins que restent encore impunis ces hommes puissants dont la main continue à verser le poison mortel ...

## Références

- [1] Thomas S. Clinical aspects of poisoning with Polonium 210. North American Congress of Clinical Toxicology, New Orleans, Louisiana, USA, 2007.
- [2] Brosh-Nissimov T, Havkin O, Davidovitch N, Poles L, Shapira C. Suspected radioactive contamination: evaluation of 45 Israeli citizens potentially exposed to polonium-210 in London. *Isr Med Assoc J* 2008;10:99–103.
- [3] Morgan OW, Page L, Forrester S, Maguire H. Polonium-210 poisoning in London: hypochondriasis and public health. *Prehosp Disaster Med* 2008;23:96–7.
- [4] Harrison J, Leggett R, Lloyd D, Phipps A, Scott B. Polonium-210 as a poison. *J Radiol Prot* 2007;27:17–40.
- [5] Leggett RW, Eckerman KF. A systemic biokinetic model for polonium. *Sci Total Environ* 2001;275:109–25.