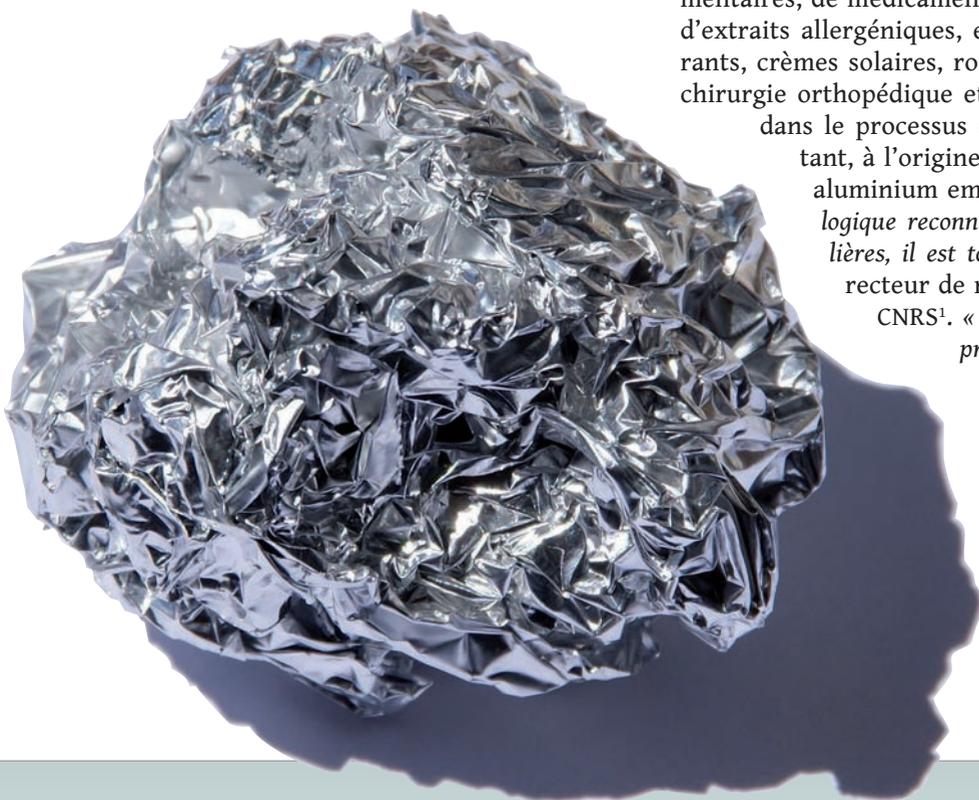


**M**aladie d'Alzheimer,  
cancer du sein,  
myofasciite à macrophages  
ont-ils un lien avec  
l'aluminium? C'est ce  
qu'affirment des études  
sérieuses de plus en plus  
nombreuses. Pourtant,  
les mesures sanitaires  
se font toujours attendre...



# Aluminium

**L**es sels d'aluminium ont envahi notre vie quotidienne. On les retrouve désormais dans les laits maternels industriels, ils entrent dans la composition d'additifs alimentaires, de médicaments (antiacides, adjuvants de vaccins et d'extraits allergéniques, etc.), de certains cosmétiques (déodorants, crèmes solaires, rouges à lèvres, etc.), de céramiques en chirurgie orthopédique et dentaire. Ils sont également utilisés dans le processus de traitement de l'eau potable. Pourtant, à l'origine, notre organisme n'a que faire de cet aluminium embarrassant. « Il n'a aucune fonction biologique reconnue. Pire, à fortes doses ou à doses régulières, il est toxique », rappelle Guy Berthon, ex-directeur de recherche au laboratoire de chimie du CNRS<sup>1</sup>. « Les expositions aiguës sont connues pour provoquer un processus neuro-dégénératif ainsi que des maladies osseuses et l'anémie, mais les dangers potentiels pour la santé de l'exposition chronique peuvent inclure de nombreuses maladies telles que le diabète ou la maladie d'Alzheimer », explique le biochimiste Chris Exley, de l'université de Keele, en Angleterre. En fait, depuis 1921, les alertes relatives à sa toxicité n'ont cessé de s'accumuler.

## ► En 1987, les experts de la FDA alertaient déjà l'opinion

« **P**uisqu'il a été prouvé que l'aluminium est une toxine, les préoccupations sont de plus en plus grandes sur le fait que la quantité d'aluminium injectée par le biais des extraits allergéniques au précipité d'aluminium soit également toxique », concluait le comité de la Food and Drug Administration, haute autorité de santé des États-Unis, réunissant les experts en allergologie, le 21 août 1987. Lors de cette réunion, le Dr Baer ajoutait qu'« en l'absence de tout avantage scientifiquement établi et en connaissance des propriétés toxiques de l'aluminium et de ses composés, il n'y a pas de raison d'utiliser de telles préparations\* ». « Leur

utilisation devrait être interdite immédiatement en ce qui concerne les enfants, et ne peut pas être recommandée pour les adultes », confirmera-t-il quelques années plus tard dans un courrier personnel datant de 1995.

La réponse est sans appel, sans nuance. Les Allemands et les Suisses (plus prompts à interdire le Mediator) seraient-ils moins rigoureux scientifiquement quant à l'évaluation des médicaments ou des méthodes de soins ?

\*FDA. Rapport sur les considérations liées à la sûreté du composant aluminium dans les extraits allergéniques au précipité d'aluminium, 1987, FDA.

# Des risques sous-estimés

## Eau potable **Alzheimer au robinet**

● En 2000, une étude nommée PAQUID a fait grand bruit en France. Réalisée dans les départements de la Gironde et de la Dordogne, elle a montré que le risque de contracter la maladie d'Alzheimer est 1,99 fois plus élevé dans les régions où l'eau contient plus de 100 µg d'aluminium par litre d'eau potable (µg/l) que dans les régions où le taux est en dessous des 100 µg/l. Or, en France et en Europe, la norme est toujours de 200 µg/l, soit le double de ce taux d'alerte ! En 2004, Henri Pezerat, toxicologue et directeur de recherche honoraire au CNRS, s'est saisi du problème en soulignant que « plusieurs études épidémiologiques, dans six pays différents, ont conclu à une augmentation notable de l'incidence de la maladie d'Alzheimer en relation avec une concentration trop importante de l'aluminium dans l'eau de boisson<sup>2</sup> ». Aussi réclamait-il l'application immédiate d'une division par quatre de cette norme, affirmant que « des auteurs canadiens ont avancé une diminution possible de l'ordre de 23 % de l'incidence de la maladie d'Alzheimer en Ontario si un abaissement notable de l'aluminium dans l'eau était mis en œuvre ».

### Pas de principe de précaution

Il dénonçait également le manque d'investissement d'institutions qui, malgré les études menées et les rapports fournis, n'ont pris aucune mesure pour réduire la quantité d'aluminium que nous consommons quotidiennement : « Cinq groupes de travail [...] ont remis leur rapport final en novembre 2003 ainsi qu'un rapport propre à l'Institut de veille sanitaire spécifiquement centré sur les études épidémiologiques. Dans ce dernier rapport, on peut lire : "Si toutes les études présentées soulèvent des problèmes méthodologiques importants, les études dont la méthodologie est la moins critiquable sont en faveur d'une augmentation du risque de démence ou de maladie d'Alzheimer, risque estimé entre 1,5 et 2,5 pour une concentration hydrique d'aluminium supérieure à 100 ou 110 µg/l". Or, en conclusion, aucune mesure n'a été envisagée, et lors de la parution du rapport, le communiqué adressé à la presse déclarait : "À partir de l'ensemble des données disponibles, rien ne permet à ce jour d'affirmer que l'exposition à l'aluminium par l'eau, les aliments ou les produits de santé aux doses habituellement consommées par la population française soit associée à une augmentation de risque"... Il est hautement regrettable que le rapport des institutions n'ait abouti qu'à des conclusions totalement en désaccord avec le principe de précaution. » Sa demande, réitérée en 2008 dans le cadre de la prévention de cette maladie neuro-dégénérative, est restée lettre morte.



# Alimentation L'Europe donne l'alerte



● Alors que les autorités sanitaires s'évertuent à ignorer le lien entre aluminium et Alzheimer, un article paru sous la plume du Dr Lucija Tomljenovic, de l'université de British Columbia, à Vancouver, en mars 2011 dans *Journal of Alzheimer's Disease*<sup>3</sup> indique que « la recherche révèle que de très petites quantités d'aluminium sont nécessaires pour produire une neurotoxicité et ce critère est satisfait par l'apport alimentaire. [...] L'hypothèse selon laquelle cette substance contribue de manière significative à la maladie d'Alzheimer est construite sur des preuves expérimentales très solides et ne devrait pas être rejetée. Des mesures immédiates doivent être prises pour réduire l'exposition humaine à l'aluminium, qui peut être le facteur le plus aggravant et évitable lié à cette pathologie. »

La question de notre exposition à l'aluminium est donc aujourd'hui essentielle. On sait maintenant qu'« après absorption, l'aluminium se répartit dans les tissus chez les

Selon l'Autorité européenne de sécurité alimentaire, l'aluminium absorbé peut se répartir dans les tissus et persister très longtemps dans l'organisme.

animaux et chez l'homme et s'accumule dans certains d'entre eux, en particulier dans les os. (...) L'aluminium peut pénétrer dans le cerveau, ou encore atteindre le placenta et le fœtus. L'aluminium peut persister pendant très longtemps dans divers organes et tissus avant qu'il ne soit excrété dans l'urine », précise l'Autorité européenne de sécurité alimentaire (EFSA)<sup>4</sup>.

Aussi, un groupe de scientifiques, mandaté par l'EFSA, a constaté que « plusieurs composés contenant de l'aluminium ont la capacité d'induire une neurotoxicité (souris, rats) et d'affecter le système reproducteur mâle (chiens). De plus, ils se sont avérés embryotoxiques (souris) après une exposition maternelle et ont affecté le développement du système nerveux de la progéniture (souris, rats)<sup>4</sup> ».

Suite à ces résultats, en 2006, l'Autorité européenne de sécurité alimentaire a abaissé la dose hebdomadaire tolérable de 7 à 1 mg d'aluminium par kilo de poids corporel.

## ► Surveillance renforcée au sein des agences

L'aluminium fait aujourd'hui l'objet d'une surveillance particulière au sein des instances de santé publique. L'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), dans le cadre de sa prochaine étude sur les contaminants présents sous forme de résidus dans l'alimentation, étudiera les sels d'aluminium. Les résultats devraient être connus d'ici l'été 2011. De son côté, le groupe scientifique mandaté par l'EFSA, Agence européenne de sécurité alimentaire, mentionnait dans son dernier avis datant de 2008 « qu'il n'y a que très peu de données toxicologiques spécifiques pour les additifs alimentaires contenant de l'aluminium ». Aussi, « dans la deuxième partie de 2011, l'EFSA va à nouveau évaluer la sûreté de ces additifs ».

Enfin, en début d'année, Anne Castot, directrice du département surveillance des risques à l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps), confirmait qu'« une veille active est maintenue sur les adjuvants vaccinaux contenant de l'aluminium même si aucun effet délétère n'a pu être démontré à ce jour ». Elle a assuré soutenir « la dernière demande de financement auprès de l'Agence nationale de la recherche concernant les travaux complémentaires de l'équipe de Créteil sur le sujet ». Mais, à ce jour, aucun financement public n'a été débloqué pour permettre la poursuite de cette recherche fondamentale.

## Les enfants les plus exposés

En 2008, l'EFSA a alerté les pouvoirs publics : ce seuil est dépassé, notamment chez les enfants qui « représentent donc le groupe avec l'exposition potentielle à l'aluminium par kg de poids corporel la plus élevée<sup>5</sup> ».

Autre alerte en septembre 2010. Une étude anglaise, menée par une équipe de l'université de Keele dirigée par le Dr Chris Exley, met en évidence qu'un bébé nourri au lait infantile industriel est 40 fois plus exposé à l'aluminium qu'un bébé nourri au sein, d'où un besoin urgent de réduire la teneur en aluminium des préparations pour nourrissons à un niveau aussi bas qu'il est matériellement possible. Pour lui, « ce sont des concentrations bien trop élevées pour une population aussi vulnérable que les nourrissons<sup>6</sup> ». En dépit de ces alertes, aucune contrainte ni aucune réglementation n'ont vu le jour.

# Cosmétiques **Un perturbateur endocrinien**

● Les données concernant l'innocuité des produits cosmétiques contenant de l'aluminium semblent satisfaisantes, nous informe l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps) en 2008. « Néanmoins, des études complémentaires notamment de pénétration transcutanée sont nécessaires afin de conforter cette évaluation<sup>7</sup> ». Ces études, primordiales pour la sécurité des consommateurs, n'ont toujours pas été réalisées en 2011 !

En 2007 pourtant, la teneur en aluminium des tissus du sein de 17 patientes de l'hôpital Wilhelshaven à Manchester, atteintes de cancers, a été mesurée par des chercheurs anglais. Ils ont montré qu'il existe une répartition régionale de l'aluminium dans les tissus mammaires avec une concentration significativement plus élevée dans la région de la poitrine la plus proche de l'aisselle, pouvant s'expliquer par une plus forte densité d'application de déodorants anti-transpirants. Pour eux, cette distribution spécifique d'aluminium dans les tissus mammaires est susceptible de favoriser le déclenchement du cancer du sein, étant acquis que l'aluminium endommage l'ADN et est un perturbateur endocrinien dont l'action est cancérogène<sup>7</sup>. En effet, l'aluminium agit comme métallo-œstrogène, en mimant l'action de nos hormones. Les perturbateurs endocriniens ont été mis en cause dans nombre d'affections comme les cancers hormonodépendants notamment, à savoir les cancers du sein et des ovaires chez la femme ou de la prostate chez l'homme.

## Activité œstrogénique

Les chercheurs n'ont toutefois pas apporté la preuve directe que l'aluminium mesuré dans ces biopsies provenait bien des déodorants. Il faut attendre deux ans, en 2009, pour que la chercheuse britannique Philippa Darbre précise que « le lien proposé entre le cancer du sein et l'application de produits chimiques cosmétiques à effet œstrogénique et/ou ayant des propriétés génotoxiques fournit une hypothèse, fondée sur des preuves, pour la poursuite des essais. [...] Tous les composants de l'environnement qui ont une activité œstrogénique et pouvant pénétrer dans la poitrine pourraient théoriquement influencer le risque de développement du cancer du sein chez les femmes<sup>9</sup> ».

Des chercheurs anglais ont observé une distribution spécifique de l'aluminium dans les tissus mammaires susceptible de favoriser le cancer du sein



## ► Déodorants naturels: pas forcément inoffensifs...

**S**i les sels d'aluminium entrent artificiellement dans la composition de nombreux produits cosmétiques, ils sont également présents à l'état naturel dans les déodorants appelés pierre d'alun ou l'argile, utilisés dans les masques pour le visage par exemple. Concernant l'argile, c'est une roche sédimentaire terreuse composée de silicate d'aluminium. Les masques contiennent généralement du kaolin. « Dans ces produits, l'aluminium est presque "inerte" biologiquement. Aussi, le kaolin ne pose-t-il pas ici de problème du point de vue de la toxicité de l'aluminium », explique le biochimiste britannique Chris Exley. En revanche, du côté des déodorants naturels comme la pierre d'alun, la réponse est moins évidente. Grâce

aux propriétés astringentes des sels minéraux qui la composent, les pores de la peau sont rétrécis, ce qui diminue le flux de transpiration. L'alun de potassium et l'alun d'ammonium utilisés dans ces déodorants corporels se dissocient et ont la propriété de se décomposer sous l'effet de la sueur. Ainsi, ces sels seront absorbés sous le bras où ils sont appliqués. Toujours selon le Dr Exley, « il n'y a pas de différence entre les antisudorifiques contenant du chlorhydrate d'aluminium et les produits dits naturels contenant de l'alun. Nous savons, grâce à nos recherches, que l'aluminium appliqué sous le bras apparaît dans l'urine, il pénètre donc par la peau. » Aussi, mieux vaut éviter les déodorants contenant de l'aluminium, qu'ils soient naturels ou non !

## Vaccins Un adjuvant sur la sellette

● Depuis plusieurs années, l'équipe Inserm de Créteil (Val-de-Marne), dirigée par le professeur Romain Gherardi, travaille sur une maladie de découverte récente: la myofasciite à macrophages, dont l'origine est imputée à l'hydroxyde d'aluminium, adjuvant de nombreux vaccins injectables par voie intramusculaire. Cette maladie, encore méconnue du corps médical, et donc vraisemblablement sous-diagnostiquée, se caractérise par une fatigue chronique, des douleurs musculaires et articulaires intenses et l'apparition de troubles cognitifs, comme l'altération de la mémoire de travail par exemple. En utilisant des protéines fluorescentes couplées à de l'hydroxyde d'aluminium, les chercheurs sont parvenus à suivre, en 2010, le parcours de l'adjuvant injecté dans le muscle de la souris. Ils ont montré sur des souris que 50 % des particules d'aluminium injectées se retrouvent successivement dans les ganglions lymphatiques, dans le sang circulant, puis, à partir du 21<sup>e</sup> jour, dans le cerveau, où elles s'accumulent inexorablement<sup>10</sup>. « On s'achemine actuellement vers l'idée que certaines personnes auraient, en raison de leur âge, ou d'un terrain génétique particulier, une propension particulière à développer une inflammation musculaire et cérébrale induite par l'hydroxyde d'aluminium », explique le Pr Gherardi.

En 2007, une équipe canadienne de l'université de Columbia, à Vancouver, dirigée par le professeur Chris Shaw, avait par ailleurs démontré que l'injection d'hydroxyde d'aluminium chez les souris induit notamment des troubles neurotoxiques et du comportement<sup>11</sup>.

### Résultats négligés

« Il est temps de mettre sur le marché des adjuvants biodégradables par l'organisme, et qui ne soient pas biopersistants comme c'est le cas de l'aluminium », précise le professeur Gherardi. La recherche fondamentale, capitale pour la compréhension de ces adjuvants utilisés dans de très nombreux vaccins, doit se poursuivre, mais l'équipe de Créteil est toujours en attente

« Il est temps de mettre sur le marché des adjuvants biodégradables par l'organisme, et qui ne soient pas biopersistants comme c'est le cas de l'aluminium. »  
Pr Gherardi



### ► Un rôle dans les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin ?

Les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI) regroupent la maladie de Crohn et la rectocolite hémorragique, deux maladies qui se caractérisent par l'inflammation de la paroi d'une partie du tube digestif, source de lésions destructrices, encore appelées ulcérations. Elles peuvent être diagnostiquées à tout âge de la vie, mais se révèlent en moyenne entre 20 et 30 ans. Les deux maladies se caractérisent par des phases d'activité d'intensité variable, alternant avec des périodes de rémission. Ces maladies touchent 200 000 personnes en France dont 15 % sont des enfants.

« Les facteurs génétiques ne permettent pas à eux seuls d'expliquer ces maladies. On sait que les facteurs environnementaux jouent probablement un rôle très important. On sait que la fréquence de la maladie de Crohn et des rectocolites hémorragiques augmente dans les zones des pays développés et industriels », explique Guillaume Pineton de Chambrun, de l'équipe Inserm de Lille. En effet, « l'aluminium est une des principales microparticules présentes dans notre environnement ».

L'équipe s'est donc penchée sur l'implication possible de l'aluminium dans les MICI. Pour ce faire, ils ont utilisé des modèles de souris, sur lesquels ils ont induit des colites (inflammation du côlon). Les souris ont ensuite ingéré

de l'aluminium, de la même façon que nous pouvons le consommer tous les jours, par les additifs alimentaires, l'eau et les végétaux contaminés à l'aluminium. « Les doses correspondaient à la consommation haute d'un Américain, à savoir 1,5 mg/kg/jour », précise Mathilde Body-Malapel, qui a également travaillé sur cette étude. En mars 2010, à l'occasion des Journées francophones d'hépatogastroentérologie et d'oncologie digestive, les chercheurs ont présenté leurs résultats. Ils ont démontré que « l'aluminium augmente la réponse immunitaire épithéliale, provoque la formation de granulomes, aggrave l'inflammation intestinale, modifie la flore intestinale. » Les scientifiques ont également noté une « augmentation de la translocation bactérienne (passage de bactéries d'origine digestive à travers la barrière de la muqueuse intestinale) », qui peut entraîner « une susceptibilité accrue aux infections. »

Cette étude met donc en évidence le rôle de l'aluminium comme « facteur environnemental favorisant le déclenchement et l'entretien de l'inflammation intestinale chez les patients atteints de MICI ». Les chercheurs de Lille attendent maintenant des financements complémentaires pour poursuivre leurs investigations.



de financement. Alors même que cette question de santé publique concerne potentiellement des millions de personnes vaccinées, en France et à travers le monde.

Aujourd'hui, en dépit des alertes de la communauté scientifique internationale, les risques liés à notre exposition à l'aluminium sont toujours sous-estimés. Les agences de santé publique peinent à se saisir réellement de ce problème et négligent encore trop souvent les résultats publiés par les chercheurs. La question des conflits d'intérêts est également de nature à favoriser l'omerta autour des effets de l'aluminium sur la santé. Il est temps de prendre des mesures et de réévaluer les effets et l'usage de cette substance toxique, à laquelle nous sommes de plus en plus exposés. ●

**Virginie Belle**

Auteure de *Quand l'aluminium nous empoisonne*, paru aux éditions Max Milo (lire nouveautés librairie, page 113).

## ► Myofasciite à macrophages : conflits d'intérêts avérés

**F**in février, le député Gérard Bapt, président de la mission d'enquête sur le Mediator, a conclu l'audition du ministre de la Santé Xavier Bertrand en évoquant les problèmes liés à la gestion de la myofasciite à macrophages (MFM), maladie imputée à l'injection de vaccins contenant des adjuvants aluminiques par le conseil scientifique de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps). « *L'idée que vous avez émise de ce que plus aucune décision ne serait valide et devrait être annulée si les règles concernant la gestion des conflits d'intérêts, par telle instance ou commission, n'étaient pas respectées est une décision très forte [...]. Cela pourrait se passer pour l'association de malades atteints de myofasciite à macrophages qui, alors qu'une instance bordelaise avait indiqué une étude à faire, s'est vue bloquée par un conseil scientifique pourri de conflits d'intérêts. Depuis 2004, ces gens sont en attente. C'est vers ces patients-là aussi, et pas seulement vers l'opinion publique, qu'il faut restaurer la confiance* », a conclu le député. L'association de malades (E3M) a adressé un courrier à l'Afssaps pour demander l'annulation des conclusions du conseil scientifique. Suite à l'affaire du Mediator, l'Agence a publié une liste de médicaments sous surveillance renforcée. Parmi eux figurent les vaccins contre l'hépatite B, adjuvés à l'aluminium. C'est la première fois, depuis 2004, qu'un document public fait apparaître la MFM comme motif de suivi de ces vaccins.

### Notes

1. Gazi M., « L'aluminium empoisonne notre vie quotidienne », *Le Monde*, 15 septembre 2010.
2. Pezerat H., « Aluminium dans l'eau et maladie d'Alzheimer », février 2004, rapport consultable sur <http://seaus.free.fr>.
3. Tomljenovic L., « Aluminium and Alzheimer's disease: after a century of controversy, is there a plausible link? », *J. Alzheimers Dis.*, mars 2011;23(4):567-98.
- 4,5. Sécurité de l'aluminium de source alimentaire – Avis du groupe scientifique sur les additifs alimentaires, les arômes, les auxiliaires technologiques et les matériaux en contact avec les aliments (AFC), Questions n°s EFSA-Q-2006-168, EFSA-Q-2008-254, Adopté : 22 mai 2008. Disponible sur <http://www.efsa.europa.eu/fr/scdocs/doc/s754fr.pdf>.
6. Burrell S. A., Exley C., « There is (still) too much aluminium in infant formulas », *BMC Pediatrics* 2010, 10:63doi:10.1186/1471-2431-10-63. Voir <http://www.biomedcentral.com/1471-2431/10/63>.

2431/10/63.

7. Afssaps, « Questions-réponses sur les produits cosmétiques », octobre 2008.
8. Exley C., Charles L. M., Barr L., Martin C., Polwart A., Darbre P. D., « Aluminium in Human Breast Tissue », *Journal of Inorganic Biochemistry*, 101(9), septembre 2007, 1344-6. Epub 12 juin 2007.
9. Darbre P. D., « Underarm Antiperspirants/Deodorants and Breast Cancer », *Breast Cancer Research*, 2009, 11 (Suppl 3):S5.
10. Khan Z., Cristov C., Lux F., Tillement O., Gherardi R. K., Caduseau J., « Biodistribution of Nanosized Aluminic Particles after i.m. Injection in the Mouse », présentation des travaux à l'occasion de la 3<sup>e</sup> conférence sur la nanotoxicologie, Édimbourg, 2-4 juin 2010.
11. Petrik M. S., Wong M. C., Tabata R. C., Garry R. F., Shaw C. A., « Aluminium Adjuvant Linked to Gulf War Syndrome Induces Motor Neuron Death in Mice », *NeuroMolecular Medicine*, vol. ix, n° 1, 2007, 83-100.