

Lyon, le 10 aout 2018

Dr Anne Marie ROUVEYROL

Association des Médecins Français pour la Prévention de
la Guerre Nucléaire

AMFPGN, affiliée à l'IPPNW

Chère consœur

Je vous remercie chaleureusement d'avoir pris la peine d'évoquer, dans la revue ***Médecine et Guerre Nucléaire (Vol 33, n°2, juin 2018)***, mon « rapport », intitulé « *Les conséquences génétiques des Essais Nucléaires français dans le Pacifique, chez les petits-enfants des Vétérans du CEP, et des habitants des Tuamotu Gambiers* ». ¹

Vos critiques et analyses participeront certainement au débat en cours. ²

Mais, je me pose, à vous lire, nombre de questions sur lesquelles j'aimerais avoir votre éclairage, ainsi que celui du Professeur Behar.

Il semble donc, que vous concluiez votre article, par la dénonciation d'une « *gymnastique intellectuelle* » aboutissant à des associations « *scabreuses* », critiquant, de fait, cette hypothèse que les anomalies génétiques sous-jacentes aux altérations du développement cérébral de mes petits patients, puissent avoir une origine génétique, héritée de façon transgénérationnelle.

Outre le caractère assez peu confraternel de ce type d'assertion, vous vous érigez là dans la position de toute puissance, celle du « sachant » : mon hypothèse, reliant une pathologie constatée (des troubles envahissants du développement en nombre considérable), une éventuelle étiologie radio-induite (supposée puisqu'il s'agit de petits enfants des vétérans du CEP, et de résidents des îles et atolls frappés par de multiples « retombées nucléaires » à l'époque des 40 essais atmosphériques), et une éventuelle transmission héréditaire, « *ne repose sur aucune base scientifique* », selon vous !

Votre position correspond peut-être bien à celle de la science officielle, celle de la BEIR VII, et de la CIPR, c'est à dire celle des tenants de « l'état des lieux » scientifique officiel ; mais, il s'agit d'une position qui s'appuie uniquement sur des bases épidémiologique, sans plus.

Votre contre-argumentation ne se fonde que sur des données épidémiologiques érigées comme un « dogme » universel par les centres de recherche, d'abord américain, puis américano-japonais, qui ont produit des « comptages » concernant les pathologies identifiables chez les descendants des survivants

¹ <http://www.obsarm.org/spip.php?article300>

² <https://www.amfpgn.org/>

d'Hiroshima et Nagasaki, comptages qui ont maintes fois été remis en question, sauf par les commissions officielles pilotées par les experts recrutés par les pouvoirs politiques et socio-économiques, qui ont justement les moyens financiers de produire de telles études.

Vous savez parfaitement que le nombre de chercheurs impliqués dans les recherches sur « conséquences sanitaires du nucléaires » est relativement important en France : mais, tous sont financés, de façon directe ou indirecte, par le « lobby nucléaire » (l'Etat (IRSN, CEA...) ou EDF/Areva^o).

Vous remarquerez que dans les Universités françaises, l'immense majorité des laboratoires travaillant sur l'instabilité génétique, ne traitent que de questions de biologie moléculaire fondamentale, et que s'il s'agit de faire un lien avec les radiations ionisantes, les recherches ne concernent alors que les animaux.

Aucun travail universitaire n'est mené dans le sens d'une recherche étiologique des pathologies génétiques, dans une perspective eco-toxicologique, en dehors du cancer (et encore, lorsque l'on ne « touche pas » à des étiologies « équivoques », comme l'amiante, ou les pesticides).

Vous avez certainement noté, qu'après Tchernobyl, c'est bien l'existence de registres des maladies génétiques (en Biélorussie et en Ukraine particulièrement) qui a permis de produire des « résultats mathématiques », épidémiologiques, qui s'avèrent sensiblement différents de ceux produits à partir des observations sur la descendance des survivants d'Hiroshima³.

Je pense que vous suivez également l'actualité « post-Fukushima », et qu'il ne vous a pas échappé qu'il est très difficile pour des chercheurs, de travailler sur ces questions de pathologies radio-induites, actuellement, au Japon.

Alors, effectivement, s'il n'y a « *aucun effet transmissible* » des pathologies radio-induites, il est bien évidemment superflu d'autoriser, ou de financer des recherches dans ce domaine.

Il suffit de limiter au maximum les études, incontournables, concernant les acteurs particulièrement et directement exposés, « d'indemniser » quand on y est obligé, et de continuer à nier, malgré les évidences cliniques incontestables, certaines pathologies radio-induites, et plus particulièrement, celles qui semblent apparaître dans la descendance des irradiés.

Mon travail a, entre autres, pour objet de dépasser cet « interdit de dire », qui s'exerce dans ce champ, et justement, au travers de certains « diktat » de l'épidémiologie, qui eux, pourraient bien s'avérer scabreux !

La dimension psycho-sociale de notre travail, mené en Polynésie par une équipe comprenant plusieurs psychologues et psychiatres, est également orientée sur la

³ ZATSEPIN I.: Current Research on Environmental Pollution and Congenital Anomalies in Belarus, in « *Methodological Approaches to the Assessment of Risk of Congenital Anomaly due to Environmental Pollution* », *Environmental Pollution Workshop*, Eurocat, Budapest, 2007.

LAZJUK G.I. et al : Cluster of Down's syndrome cases registered in January of 1987 in Republic of Belarus as a possible consequence of Chernobyl accident, *International Journal of Rad Med*, Kiev, 2003, 6, 1-4, 55-69.

LAZJUK G.I. et al : The congenital anomalies registry in Belarus : a tool for assessing the public health of the Chernobyl accident, *Reproductive Toxicology*, 2003, 17, 659-666.

production de ce « déni de réalité »⁴, de « cet interdit de dire », et sur ce « tir de barrage » politico-militaro-« scientifique » qui s'exerce depuis des décennies, dès que l'on amène des « évidences cliniques » qui viennent contredire le dogme établi : pendant 40 ans, « *les essais étaient propres* » ; les vétérans et les habitants des îles n'avaient rien à craindre des retombées nucléaires, même s'ils développaient, plus que partout ailleurs, des cancers et bien d'autres pathologies radio-induites, métaboliques ou cardio-vasculaires.

Aujourd'hui, on reconnaît péniblement (maintenant que la plupart de cette génération a disparue) que nombre de vétérans ont bien souffert des conséquences directes des radiations ionisantes, mais il importe désormais de marteler que le « problème » est terminé !

La pathogénie induite par les essais atmosphériques français, en Polynésie, n'existe plus ! (ou alors, uniquement dans la conscience perturbée, « radiophobique », des descendants des vétérans, regroupés au sein de l'AVEN, de Mururoa et de Tatou, et de 189).

Il ne vous aura pas échappé que, en Polynésie justement, on ne nous donne pas les moyens de compter : il n'y a, en la matière, aucun registre des pathologies génétiques des descendants des vétérans du nucléaire, et aucune enquête sérieuse en matière de génétique médicale sur le sujet des Troubles Envahissant du Développement des enfants.

Vous m'excuserez, mais sur ce sujet, le psychiatre, même s'il n'est pas un scientifique reconnu à vos yeux, a pourtant quelque chose à en dire : tout aussi bien au regard des processus de « radiophobie » qui peuvent affecter les populations inquiètes, que vis à vis des syndromes de Stockholm, ou « d'identification à l'agresseur », qui peuvent se dissimuler dans l'inconscient de certains « savants », au regard d'un rapport de soumission ontologique « à l'ordre scientifique établi ».

Mes hypothèses, dont vous contestez le caractère « scientifique », s'appuient pourtant sur des réalités scientifiques incontestables, qui proviennent, effectivement, beaucoup plus des différents champs épistémologiques que sont la biologie moléculaire, la radiobiologie, la génétique médicale et l'écotoxicologie, que des comptages épidémiologiques... puisque ceux-ci sont, « en l'état », irréalisables.

Alors, voici les « questions » pour lesquelles il me semble que vous pourriez m'apporter un éclairage plus conséquent :

- Tout d'abord, cette constante « annulation » de tous les questionnements sur la transmission d'anomalies congénitales, au simple fait que l'on n'a pas pu démontrer « épidémiologiquement » la moindre malformation congénitale dans la descendance des survivants de Hiroshima et Nagasaki est tout de même assez précieuse : l'exposition aux radiations ionisantes des vétérans du CEP, et celle de la population ayant subi les retombées de plus de 40 explosions atmosphériques

⁴ ROSTAND J. : Un biologiste contre le nucléaire. Textes choisis et commentés par Alain Dubois. Préface de Jacques Testart, Berg International Edit., Paris, 2012.

est tout de même assez différente, et nombre de travaux scientifiques sont très critiques vis à vis de cette conclusion « post Hiroshima », qui correspond plus à la « parole officielle » qu'à un consensus scientifique : or cette assertion, en forme de déni, « *que l'on n'a pas pu mettre en évidence d'effets héréditaires dus aux rayonnements ionisants* », ne repose que sur une seule dimension « scientifique », à savoir celle de l'épidémiologie, érigée en unique discipline ayant manifestement valeur « scientifique » (quelle toute puissance de la pensée !). Or la biologie moléculaire ne fonctionne pas avec ce type de déni.⁵

Dans *l'Introduction à l'épistémologie*, Léna Soler met en garde sur « *la tendance forte et répandue à faire de la mathématisation des sciences empiriques un critère de scientificité - bien souvent d'ailleurs sans aucun égard à la distinction pourtant cruciale entre la fonction constitutive, ou non constitutive, des mathématiques* ».

A partir de ses « succès » incontestables dans le champ de la physique, la mathématisation (et l'application de règles épidémiologiques, en vue de la mise en évidence de phénomènes d'origine plurifactorielles, et multiparadigmatique), s'est appliquée à diffuser son utilisation dans le sens d'un recours invasif à son formalisme abstrait, supposé garantir rigueur et précision.

« *La mathématisation, en un sens très vague du terme, devient à partir de là, une valeur positive, se met à fonctionner comme un modèle, comme une norme à laquelle toute discipline devrait se conformer pour pouvoir prétendre à un statut de science.* »⁶

Nous revendiquons, à l'interconnection des différents paradigmes scientifiques de la biologie moléculaire, de l'éco-toxicologie et de la radiobiologie, de la génétique et de la clinique neuro développementale, outre l'utilisation, dans le champ des sciences formelles, du *raisonnement hypothético-déductif*, qui constitue alors la méthode de démonstration⁷, celui de la *méthode argumentative*, qui ne nécessite pas d'élément de preuve, d'un point de vue épistémologique.

« *L'argumentation intervient à un niveau ou à un autre dans toutes les sciences, mais il y a des disciplines où elle apparaît comme le seul recours. Ces disciplines se trouvent bien souvent rejetées hors du domaine de la science. Même quant ce n'est pas le cas, elles sont presque toujours fortement dévalorisées – le discrédit associé à la méthode argumentative s'étendant à l'ensemble de leurs conclusions, et se voient fréquemment opposées aux sciences hypothético-déductives pures ou expérimentales, comme le douteux au certain, le probable au vrai, ou le subjectif à l'objectif* ».⁸

Il va de soit en outre, que, dans notre champ de recherche, la *méthode expérimentale reproductible* n'est pas possible, d'où l'intérêt de s'inspirer de ce que l'on constate de façon expérimentale, in vitro (cultures de cellules), ou chez l'animal.

En tous cas, ce qui apparaît clairement à la lecture de tous les documents rassemblés dans la bibliographie de mon rapport, c'est que des travaux

⁵ BAULCH J.E., MORGAN W.F. et al : Genetic and epigenetic changes in chromosomally stable and unstable progeny of irradiated cells, *PLoS One*, 2014, 9, 9, 13p.

⁶ SOLER L. : *Introduction à l'épistémologie*, Ed. Ellipses, Paris, 2009.

⁷ Idem, p 63.

⁸ Idem, p 67.

scientifiques, issus d'autres disciplines que l'épidémiologie (la biologie moléculaire, la génétique médicale, la clinique du développement neuropsychologique de l'enfant...), rendent bien compte de la réalité⁹ d'une transmission transgénérationnelle de « significations » génétiques « fautives », héritées d'ascendants ayant eux même subi des altérations génétiques liées aux radiations ionisantes, et particulièrement aux effets « à faible dose » de radionucléides internalisés.

Ensuite, sur le plan bibliographique, vous ne citez, concernant l'hypothèse de la transmission « d'erreurs » génétiques radio-induites, que les travaux de Youri Dubrova. Or, les études, après Tchernobyl, sont diverses, et même si leurs résultats sont parfois divergents, certains travaux, vont dans le même sens que ceux de Y. Dubrova¹⁰ (en particulier ceux de Weinberg¹¹) : ce sont, me semble-t-il, ces résultats, qui font écrire au Pr Behar qu'« *il y a donc bien une transmission des mutations à la première génération* ».

Ensuite, le Pr Behar évoque le fait que l'on observe le résultat d'une petite augmentation de fréquence des maladies radio-induites. Mais, en conclure que cette augmentation est *passagère* et va rapidement décliner dès la première génération (comme à Hiroshima semble-t-il) est peut-être « un peu rapide », alors là même que l'instabilité génétique¹² est un phénomène qui peut présenter une « amplification », puisque des mutations radio-induites *in vitro*, invisibles au début, vont se révéler actives sur la lignée cellulaire « *à la dixième génération et au-delà !* » (Jusqu'à la 20^e chez les petits animaux de Goncharova¹³ !).

⁹ OBE B.B., OBE D.G., LITTLE M.P., BOUFFLER S.D. : Evidence for Transgenerational Effects Following Exposure to Ionizing Radiation, *Health Protection Agency, Oxfordshire*, June 2013.

¹⁰ KIURU A., AUVINEN A., LUOKKAMI M. et al : Hereditary minisatellite mutations among the offspring of Estonian Chernobyl cleanup workers, *Radiation Research*, 2003, 159: 651-655.

SLEBOS R., LITTLE R., UMBACH D. et al : Mini and microsatellites mutations in children from Chernobyl accident cleanup workers, *Mutation Research*, 2004, 559: 143-151.

¹¹ WEINBERG H.S. et al : Molecular changes in the Offspring of liquidators who emigrated to Israel from the Chernobyl disaster area, *Environ Health Perspect*, 1997, 105, 6, 1479-1481.

WEINBERG H.S. et al : Very high mutation rate in offspring of Chernobyl accident liquidators, *Proc R Soc London*, 2001, 268, 1001-1005.

¹² LITTLE J.B. : The Chernobyl accident, congenital anomalies and other reproductive outcomes, *Paediatric Perinat Epidemiology*, 1993, 7, 121-151.

LITTLE J.B., PAQUETTE B. et al : In vivo enhancement of genomic instability in minisatellite sequence of mouse C3H 10T1/2 cells transformed in vitro by X-Rays, *Cancer Research*, 1994, 54, 3173-3178.

LITTLE J.B. et al : Radiation-induced genomic instability : delayed mutagenic and cytogenetic effects of X-Ray and alpha particles, *Radiation Research*, 1997, 148, 299-307.

LITTLE J.B. : Radiation carcinogenesis, *Carcinogenesis*, 2000, 21, 397-404.

LITTLE J.B. : Radiation-induced genetic instability and bystander effects; implications for radiation protection, *Radioprotection*, 2002, 37, 3, 261-282.

LITTLE J.B. : Genomic instability and bystander effects : a historical perspective, *Oncogene*, 2003, 22, 6978-6987.

¹³ GONCHAROVA R.I. : L'instabilité génétique après Tchernobyl. Pronostic pour les générations futures, *Colloque « Health of Liquidators, 20 Years after the Chernobyl Explosion », PSR/IPPNW Suisse, Bern, 12/11/2005, Abstracts.*

GONCHAROVA R.I. : Genetic processes in chronically irradiated populations of small mammals, *Environmental Management and Health*, 2000, 5, 443-446.

GONCHAROVA R.I., SLOUVKINE A.M. : Study on mutations and modification variability in young fish of *Cyprinus carpio* from region contaminated by the Chernobyl radioactive fallout, in *Russian-*

Pourquoi ne prendre en compte, pour conclure par la négative, que les travaux concernant les descendants des irradiés d'Hiroshima ??? Il se pourrait bien en effet, que « *le nombre de générations, dans la plupart des études soit peut-être encore trop faible pour permettre d'observer tous ces effets* » !

Que pensez-vous alors, des autres travaux qui vont dans le sens de cette transmission aux générations suivantes de « l'instabilité génétique » comme ceux de l'anglais Chris Busby¹⁴ (outre l'étude qu'il cosigne avec Ingrid Schmitz-Feuerhake)? et ceux du néo-zélandais Al Rowland¹⁵, et de Sue Rabbitt Roff¹⁶, ainsi que les rapports australiens¹⁷ sur les anomalies génétiques chez les petits enfants des vétérans des essais nucléaires anglais et américains de l'Ouest Pacifique¹⁸ ? Et les travaux du pédiatre Wertelecki sur les enfants nés de femmes Ukrainiennes après Tchernobyl, également publiés dans le rapport 2014 d'Independent WHO¹⁹ ? Lui aussi conclut de la façon suivante « *Les impacts potentiels des*

Norwegian Satellite Symposium on Nuclear Accidents, Radioecology and health, 27-28 october 1994.

¹⁴ BUSBY C., de MESSIERES M. : Child Health Study 2007, *British Nuclear Test Veteran's Association / Green Audit, Preliminary Analysis, Report 2007/5.*

www.llrc.org/epidemiology/subtopic/testvetrept.pdf

www.greenaudit.org/new_page_6.htm

BUSBY C. : The health effects of exposures to radioactivity from the US Pacific Nuclear Tests in the Marshall Is. - Criticisms of the analysis of Simon et al 2010 : Radiation doses and cancer risks in the Marshall Islands associated with exposure to radioactive fallout from Bikini and Enewetak Nuclear Weapons Tests and supporting documentation, Occasional Paper 2012/6, Aberystwyth UK: Green Audit, May 2012.

BUSBY C. : Aspects of DNA Damage from Internal Radionuclides, *New Research Directions in DNA Repair*, 2013, Prof. Clark Chen(Ed.), ISBN: 978-953-51-1114-6, InTech, DOI: 10.5772/53942. Available from:

<http://www.intechopen.com/books/new-research-directions-in-dna-repair/aspects-of-dna-damage-from-internal-radionuclides>

BUSBY C., de MESSIERES M. : Miscarriages and congenital conditions in offspring of the British Nuclear Atmospheric test Program. *Epidemiology (Sunnyvale)*, 2014, 4, 4.

¹⁵ AL ROWLAND R.E. et all. : Elevated chromosome translocation frequencies in New Zealand nuclear test veterans, *Institute of Bioscience*, Palmerston North, 2008.

<http://www.massey.ac.nz/massey/about-massey/news/article.cfm?mnarticle=dna-damage-to-nuclear-test-vets-prompts-call-for-study-of-children-15-05-2007>

¹⁶ ROFF S.R. : Mortality and morbidity of members of the British Nuclear Veterans Association and the New Zealand Nuclear Tests Veterans Association and their families, *Med Confl Surviv*, 1999, 15 suppl I:i-ix, I-51.

ROFF R.S. : Mortalité et morbidité parmi les enfants et petits-enfants des membres de l'association des vétérans des essais nucléaires britanniques, *Damoclès Hors-Série*, n°1/2000.

¹⁷ CARTER M., ROBOTHAM F., WISE K., WILLIAMS G., CROUCH P. : Australian participants in British nuclear tests in Australia, May 2006, *Department of Veterans' Affairs*, Canberra. Vol 1 : Dosimetry.

GUN R., PARSONS J., RYAN P., CROUCH P., HILLER J. : Australian participants in British nuclear tests in Australia, May 2006, *Department of Veterans' Affairs*, Canberra. Vol 2 : Mortality and cancer incidence.

¹⁸www.ctbto.org/nuclear-testing/the-effects-of-nuclear-testing/the-united-kingdomsnuclear-testing-programme/page-3-british-nuclear-testing/

<https://nuclearhistory.wordpress.com/2013/07/24/australian-participants-in-british-nuclear-tests-treatment-bill-2006/>

¹⁹ WERTELECKI W. : Malformations in a Chernobyl-impacted region, *Pediatrics*, 2010, 125, 4, 836-843.

rayonnements ionisants sur les enfants à naître sont trop graves pour être évalués uniquement par ceux dont la mission est de servir des gouvernements ou de promouvoir l'énergie nucléaire», même si, actuellement ses travaux portent essentiellement plus sur les risques de tératogénèse liés à un environnement pollué par les retombées de l'explosion de la Centrale de Tchernobyl, qu'à une transmission transgénérationnelle de pathologies génétiques. (et je suis là d'accord avec votre point 5) : il est effectivement difficile, dans ce type de situation, de « séparer » ce qu'il peut en être d'une éventuelle transmission génétique « fautive » héritée de la génération F0, et ceux d'une éventuelle exposition chronique dans les générations F1 et F2).

Al Rowland a pris sa retraite en 2009 ; voilà ce qu'il écrivait alors qu'il avait dû interrompre ses recherches, au moment de sa retraite, et que celles-ci, poursuivies par ses collègues, se retrouvaient « bloquées » quelques années plus tard : *« The most damning comment made in the 2013 document is that the government does not support any case for the veterans' offspring to be studied. Even if the government could not bring itself to admit that the cause may be attributed to radiation exposure, they seem to accept that the veterans had incurred long-term genetic damage while performing their duties during Operation Grapple. So why not study their offspring?*

On scientific grounds as well as moral grounds this refusal is a miscarriage of justice. The ageing veterans have no interest in any further research on themselves. Government is aware that the prime concern is now with the genetic make-up of their off-spring and possible trans-generational damage.

The veterans wish their children to be genetically researched. »²⁰

Inge Schmitz-Feurhake (présidente du Comité Européen sur le Risque des Radiations et vice-présidente de la Société pour la Radioprotection, Université de Brème, Allemagne) disait quant à elle, lors de son intervention au Colloque d'Independent WHO²¹ en 2014 (page 20) *« La CIPR déclare qu'il n'est pas directement évident que des enfants de parents exposés souffrent de maladies héréditaires. Elle se réfère à son groupe de référence préféré pour les êtres humains, les survivants des explosions des bombes atomiques d'Hiroshima et Nagasaki »... où « l'Institut américano-japonais, qui a étudié la santé des survivants pendant des décennies après la guerre, n'a trouvé aucune mutation chez leurs descendants. Un certain risque minimum n'est pas exclu par la CIPR, qui fait référence à la preuve de tels effets chez les animaux. Certains scientifiques critiquent cette approche et*

WERTELECKI W. et al : Blastopathies and microcephaly in a Chernobyl impacted region of Ukraine, *Congenit Anom (Kyoto)*, 2014, 54, 3, 125_149.

WERTELECKI W. : Femmes enceintes ayant reçu de hauts niveaux de Cs-137 et présentant des taux élevés d'anomalies congénitales près de Tchernobyl, in *Actes du Forum Scientifique et Citoyen sur les Effets Génétiques des Rayonnements Ionisants, Collectif Independent WHO - Santé et Nucléaire, Genève, 29 novembre 2014.*

http://independentwho.org/media/Documents_Autres/Actes_forum_IW_november2014_French_01.pdf

²⁰ Interview with Al Rowland, Palmerston North, New Zealand, 27-28 November 2015, in *« Grappling with the Bomb : Britain's Pacific H-Bomb tests »*, by Nic Maclellan, Australian National University Press, 2017.

²¹http://independentwho.org/media/Documents_Autres/Actes_forum_IW_november2014_French_01.pdf

soutiennent que les survivants japonais ne sont pas une référence qui peut s'appliquer à des personnes exposées à un irradiation chronique à faible dose, ... ou dans un environnement contaminé ». Et plus loin (page 22) elle évoque des travaux contradictoires intéressants le site des essais nucléaires soviétiques de Semipalatinsk « dans une enquête sur les naissances entre 1969 et 1997, Sviatova et collègues²² ont étudié les malformations congénitales sur trois générations d'habitants. Ils ont trouvé des taux significativement élevés de malformations congénitales sur trois générations d'habitants. Ils ont trouvé des taux significativement élevés de malformations en général, y compris le syndrome de Down, la microcéphalie et aussi de multiples malformations sur la même personne ».

Manifestement, nous sommes plusieurs à faire de la « gymnastique intellectuelle » plus ou moins scabreuse !

Dans un récent numéro de la Revue *Mutation Research* (2016, n°770), le professeur Nobuyuki Hamada, du *Radiation Safety Research Center* japonais, associé à Simon Bouffler, du *Radiation Effects Department* de Chilton, Oxfordshire, en Angleterre, et à Gayle Woloschak, des *Departments of Radiation Oncology, Radiology, and Cell and Molecular Biology* de Chicago, aux Etats Unis, ont regroupé certains des travaux les plus récents qui mettent en évidence le retard pris à prendre en compte, particulièrement dans le champ éco-épidémiologique, les très réelles pathologies radio-induites ophtalmologiques (cataractes) et cardio-vasculaires (pathologies circulatoires et cardiaques), et les effets des radiations ionisantes sur les spermatozoïdes, et la descendance des sujets irradiés (même à très faibles doses)²³, par un effet de perturbation épigénétique (augmentation de l'instabilité génétique), sur la « chimie moléculaire », à la base de la « réparation » du génome, et de son « expression » au travers de la chaîne ADN/ARNm/protéine (processus oxydatifs, méthylation de l'ADN...).

Ces chercheurs poursuivent les travaux in vitro de William F. Morgan, de l'Université du Maryland, récemment décédé, qui a mis en évidence de façon incontestée, « les effets génétiques observés sur les cellules survivantes de nombreuses générations après l'exposition initiale aux radiations », y compris « parmi ces changements génétiques observés, les mutations différées, la mort différées des cellules reproductives, les transformations différées et l'instabilité chromosomique, qui sont aujourd'hui regroupées sous le « parapluie » de l'instabilité génomique radio-induite ».

- de même, que pensez-vous des travaux sur les animaux de Moller et Mousseau²⁴, qui ont pour une grande part « inspiré » mon hypothèse de réflexion,

²² SVIATOVA G.S., ABIL'DINOVA GZ, BEREZINA G.M. : Frequency, dynamics, and structure of congenital malformation in populations under long-term exposure to ionizing radiation, *Genetika*, 2002, 37, 12), 1696-704.

²³ MARJALU H.B., ALLEMAND I. : Consequences of irradiation on the adult spermatogenesis : between infertility and hereditary risk, *Mutation Research*, 2016, 770, 349-368.

²⁴ MOLLER A.P., MOUSSEAU T.A. : Reduced abundance of insects and spiders linked to radiation at Chernobyl 20 years after the accident, *Biol Lett of Royal Society*, 2009, 5, (3), 356-359

MOLLER A.P., MOUSSEAU T.A. : Determinant interspecific variation in population declines of birds after exposure to radiation at Chernobyl, *Journal of Applied Ecology*, 2007, 44, 909-919.

pour « expliquer » une réalité clinique de terrain « effarante », (même si elle n'est pas « chiffrée » en termes « statistiques » ou « épidémiologiques ») ; c'est en effet une réalité incontestable que, dans plusieurs atolls, où vivent au plus quelques centaines d'enfants, on retrouve facilement, pour cette génération des petits-enfants des vétérans des essais atmosphériques, des anomalies génétiques (en particulier des microdélétions), qui sont, dans les ouvrages de référence de génétique médicale, censés advenir « de novo » dans une proportion d'un cas sur 200000, 300000 ou 400000 enfants ? (alors que l'ensemble de la population infanto-juvénile totale de la Polynésie française ne dépasse pas les 90000 sujets) : hasard, ou nécessité ?

Même s'il existerait chez l'homme, à la différence des animaux, des mécanismes de régulation, « d'atténuation » des processus génétiques de transmission de dimension « fautive » au niveau de l'ADN, est-ce que l'hypothèse d'une transmission transgénérationnelle « fautive », dans nos multiples cas cliniques, est aberrante ? Les systèmes de régulation évoqués doivent par ailleurs bien exister, puisque le « chiffrage » de ces « dégâts génétiques » transgénérationnels, (qui n'en sont pas moins bien réels) n'est pas « aussi important » que cela (sauf pour les familles qui en sont affectées).

Il y a vraiment une nécessité psychique inconsciente, généralisée, quant à utiliser tous les arguments scientistes partiels, pour nier l'évidence !

C'est bien l'effet sidérant du tabou, la fonction aveuglante d'un « déplacement psychique » face à la « violence fondatrice », conduisant à la production de boucs émissaires (René Girard), et les processus de déni induit par l'angoisse fondamentale, qui sont à l'œuvre en matière de nucléaire ; il y a effectivement problème, quant à reconnaître que le mortifère soit niché « dans ce qui ne se voit pas »... ou dans « ce qui ne doit pas se voir », dont l'attaque au génome des enfants, du fait des expérimentations prométhéennes de certains militaires ou politiques mégalomanes.

Alors oui, les critiques épistémologiques concernant les « méthodes » d'investigation, et particulièrement les méthodes épidémiologiques, sont nécessaires « et de bonne santé publique ».

Ce n'est pas l'épidémiologie qui crée le « vrai », ou qui fonde la référence scientifique ultime : la lecture du récent ouvrage d'Henri Atlan (avril 2018) « *Cours de Philosophie biologique et cognitive. Spinoza et la biologie actuelle* » est éclairant quant au nécessaire débat épistémologique, et à la remise en cause des diktats scientistes issus de certains travaux épidémiologiques, et vis à vis de l'

MOLLER A.P., MOUSSEAU T.A., et al : Condition, reproduction and survival of barn swallows from Chernobyl, *Journal of Animal Ecology*, 2005, 74, 1102-1111.

MOLLER A.P., MOUSSEAU T.A. : Biological Consequences of Chernobyl : 20 years on, 2008, *Ref Trends in Ecology and Evolution*.

MOLLER A.P., MOUSSEAU T.A. : Reduced abundance of raptors in radioactively contaminated areas near Chernobyl, *Journal of Ornithology*, 2009, 150, 245-249.

MOLLER A.P., MOUSSEAU T.A. : Efficiency of bio-indicators for low level radiation under field condition, 2011, *Ecological indications*, 11, 424-430.

utilisation abusive des « abstractions mathématiques », dans ces problématiques multiparamétrales (page 159).

Or selon Spinoza, « *le raisonnement déductif, production par l'intellect de raisons d'où se concluent des conséquences, suit le même ordre que celui des enchainements de causes et d'effets par lesquels toutes les choses de la nature se produisent les unes les autres dans l'existence* ». Mais peut-être qu'après la disparition de Jean Rostand²⁵, les scientifiques (à part les psychiatres et les épistémologues) n'ont plus à lire Spinoza ?

- Quant à vos remarques sur d'éventuels facteurs étiologiques que pourraient constituer des substances « toxiques » consommées pendant les grossesses (alcool, tabac...), bien évidemment, nous les avons pris en compte, et je vous saurais gré d'imaginer, qu'étant psychiatre, et addictologue, depuis plus de 35 ans, je n'ignore pas ces « facteurs de risques » étiologiques (de précédentes études que j'ai pu mener, avec des financements CNRS, Direction Générale de la santé, Fondation de France..., prenaient en compte la question de la toxicité des drogues psychotropes, licites ou illicites, dans le développement de certaines pathologies).

Mais, sur le terrain, au gré de nos centaines de consultations réalisées dans les 22 antennes de soins médico-psychologiques que nous avons ouvertes dans les 5 archipels de Polynésie, nos observations cliniques et les anamnèses réalisées, ne nous orientent pas vers une prise en compte prioritaire de ces possibles facteurs étiologiques, en tous cas, pour les enfants dont il est question dans ce rapport.

En ce qui concerne l'hypothèse des « pollutions diverses », effectivement, la seule concession que font les médecins militaires locaux, pour expliquer cette fréquence importante des troubles génétiques, c'est de les imputer à des intoxications par le plomb des batteries automobiles !

Pour certains pédiatres de Tahiti, qui restent dans leurs bureaux climatisés tout le long de l'année, les fautifs sont les pesticides répandus sur les plantations d'ananas de Moorea... Ou encore, le mercure accumulés dans la chair des sashimi de thon ...

Bien évidemment, les retombées des essais nucléaires constituent sans doute un véritable « bain de jouvence », à côté de ces redoutables polluants.

Vous ne le savez peut-être pas, mais tous les politiques polynésiens, à l'époque de l'accident de la centrale de Fukushima (mars 2011), avaient été pris d'une forte inquiétude quant à savoir si les poissons des eaux japonaises, allaient se retrouver dans les zones de pêche polynésiennes... y compris les « autonomistes », ceux qui abondent dans le sens de la propagande militaire française, qui dénie le fait qu'il puisse encore exister la moindre pollution nucléaire liée aux essais, pouvant menacer les poissons « polynésiens » qui fréquentent les lagons de Mururoa et Fangataufa !

²⁵ ROSTAND J. : Un biologiste contre le nucléaire. Textes choisis et commentés par Alain Dubois. Préface de Jacques Testart, Berg International Edit., Paris, 2012.

Aujourd'hui, force est donc de constater, que deux champs de recherche fondamentaux, sont traversés par des hypothèses « génétiques » du même ordre²⁶, mais qu'une « politique » de réflexion scientifique différentielle leur est appliquée :

1. Dans les cancers, cette « instabilité génétique » est pourtant aujourd'hui une hypothèse centrale quant à la survenue, et à la transmission des cancers : j'en veux pour preuve le dernier **Rapport Scientifique de l'Institut National du Cancer** 2015/2016 (établi en collaboration avec l'INSERM, et l'AVIESAN) : au chapitre « *Recherche génétique moléculaire, biologie et science du cancer* », les avancées scientifiques récentes (2014) font que le Conseil exprime le fait qu'il « est très impressionné par les résultats obtenus par le programme de criblage moléculaire (28 plateformes de génétique) », et qu'il « encourage la poursuite de ce programme « omique », qui est très original ». « Le Conseil soutient fortement la priorité donnée à la compréhension des mécanismes fondamentaux de l'écosystème tumoral ». (p 22).

Les appels à projets, lancés depuis 2011 et renouvelés, d'après ce Rapport, jusqu'en 2016, concernent « *la Biologie des systèmes* », *l'Épigénétique* », « *le Micro-environnement et l'Hétérogénéité tumorale* ». (p 23).

En 2016, « *près de 34 % des projets, dans la catégorie Biologie, concernaient spécifiquement les mécanismes moléculaires impliqués dans la transformation cellulaire, tels que les processus de réparation de l'ADN, et de régulation de l'expression génique (transcription, régulation épigénétique)* » (p 32).

Depuis 2007, ce Rapport met en évidence « *plus particulièrement, une augmentation du nombre de projets financés dans la section dédiée à l'étude du déclenchement du cancer liés aux aberrations chromosomiques, tels que les mécanismes de réparation de l'ADN, la régulation épigénétique, la régulation de la transcription ou encore des études dédiées au rôle des microARNs* ». (p 34)

12 % des projets scientifiques financés entre 2012 et 2015 concernaient « *le déclenchement du cancer : aberrations chromosomiques* » (p 38).

Le Consortium International de Génomique du Cancer (ICGC), « *créé en 2008 pour rassembler des chercheurs du monde entier, pour séquencer et analyser de manière approfondie les modifications génomiques, transcriptomiques et épigénomiques dans 50 types ou sous-types de tumeurs différentes ayant une importance clinique ou sociétales* » (p 40) a produit ses premiers résultats, concernant le cancer du sein, en 2016 : « *le génome entier des différents sous-types de ces cancers a été étudié et tous les types de mutations ont été analysés en s'appuyant sur des données d'expression génomiques et d'étude de méthylation* ». « *Ces recherches ont permis l'identification d'un catalogue des altérations suspectées d'être à l'origine du développement tumoral (mutations « driver ») (...) ces altérations portent sur 93*

²⁶ BALEVA L.S., SUKHORUKOV V.S., SIPYAGINA A.E., KARAKHAN N.M., VORONKOVA A.S., SADYKOV A.R. : The role of instability and expression of the P53 protein gen network in the processes of oncogenesis in first and second generation children living in radioactively contaminated areas, *Rost Vestn Perinatol I Pediatr*, 2017, 62, 1, 81-86.

KO M., LAO Y., KAPADIA R., ELMORE E., REDPATH J.L. : Neoplastic transformation in vitro by low doses of ionizing radiation : Role of adaptive response and bystander effects, *Mutation Research / Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 2006, 597, 1-2, 11-17.

gènes différents et la presque totalité (95 %) des tumeurs en présente au moins une ». (...) « Trois signatures de réarrangements, caractérisées par des duplications ou délétions en tandem, semblent être associées à une déficience dans les processus de réparation de l'ADN : une avec une déficience de fonction du gène BRCA1, la deuxième avec une déficience de fonction des gènes BRCA1/2, la troisième restant inconnue ». « Ces résultats permettent donc d'établir un catalogue exhaustif de ces altérations, l'écrasante majorité des gènes contenant des mutations étant maintenant connue ». (p 41).

Parmi les 33 projets retenus du programme « *Epigénome et cancer* », depuis 2013, 78 % intéressent le « *déclenchement des cancers par aberrations chromosomiques* » ; « *ces projets portent également sur les mécanismes épigénétiques impliqués dans l'étiologie du cancer (principalement les facteurs exogènes associés aux causes et aux origines du cancer), et sur le rôle de la régulation épigénétique dans la réponse thérapeutique, avec pour ambition d'ouvrir de nouvelles opportunités pour le développement de thérapies anticancéreuses ciblant la méthylation de l'ADN* ».

Dans le cancer colorectal par exemple, il existe des formes héréditaires, qui représentent 5 % environ de l'ensemble des cancers colorectaux, et qui ont servi de base aux études des mécanismes de carcinogénèse.²⁷ La recherche du phénotype d'instabilité microsatellitaire présent dans les cellules tumorales, à l'aide des techniques de biologie moléculaire, permet une reconnaissance de formes potentiellement prédisposées. D'où un certain nombre d'attitudes thérapeutiques ou préventives transgénérationnelles.²⁸

Alors oui, il me semble intellectuellement légitime d'envisager toutes ces dimensions génomiques et épigénétiques, mises en évidence dans le champ des cancers, dans le cadre de l'existence de possibles aberrations chromosomiques à l'origine des Troubles Envahissants du Développement des enfants que nous avons soignés en Polynésie, lorsque ces troubles s'accompagnaient, ou pas, d'un retard mental, de malformations morphologiques, ou d'une « signature » génétique, de translocation chromosomique, de microdélétion etc...

La construction cellulaire et synaptique du système nerveux central, dès les premières phases de l'embryogénèse, est sous la « commande » de gènes « drivers », qui peuvent eux aussi s'avérer mutés, ou « déformés », comme dans le cas des processus biomoléculaires qui semblent à l'origine des cancers ; et les processus biomoléculaires concernant la « construction » des microstructures constituant le SNC en seraient alors automatiquement perturbés.

Ceci ne relève pas de « la gymnastique intellectuelle », mais au contraire de l'application scientifique des données d'un champ de recherche (l'oncologie), à un autre champ de recherche, qui pour l'instant n'intéresse pas grand monde, celui du neurodéveloppement de l'enfant, lors de l'embryogénèse.

²⁷ Intérêt diagnostique et thérapeutique des microsatellites dans le cancer colorectal : www.fmcgastro.org/postu-main/archives/postu-2002-nantes

²⁸ JARVINEN HJ et al. : Controlled 15-year trial on screening for colorectal cancer in families with hereditary nonpolyposis colorectal cancer, *Gastroenterology*, 2000, 118, 5, 829-834.
LIEVRE A. : Cancer colorectal : L'instabilité microsatellitaire : à quoi sert sa recherche ?, *Journée Annuelle de cancérologie digestive*, Toulouse, 30 mars 2012.

Au chapitre des recherches sur les risques environnementaux, l'ITMO Cancer-Aviesan lance depuis 2012 des appels à projets dédiés, afin de soutenir la recherche dans le domaine des facteurs de risques environnementaux : « en 2016, 8 projets d'intérêts majeurs pour la communauté scientifique ont ainsi été retenus pour un financement total de 3,74 M€. Ils se penchent sur des problématiques importantes liées à l'exposition aux perturbateurs endocriniens comme les effets de l'exposition à faible dose aux xéno-oestrogènes, l'apparition des tumeurs germinales testiculaires, et la modification de la méthylation, l'identification de l'exposition, les marqueurs diagnostiques et pronostiques du cancer de la prostate liés à l'exposition aux perturbateurs endocriniens. D'autres travaux étudient l'adaptation de la peau aux rayons UV, au niveau transcriptionnel, les effets de l'exposition à la pollution de l'air tout au long de la vie, les risques et les mécanismes associés aux effets cancérigènes de certains ligands exogènes ou encore l'impact des nanoparticules dans les aliments ».

« La moitié de ces projets abordent les thématiques visées par l'appel à projets à travers le développement de modèles permettant d'analyser les effets de l'environnement ou d'étudier des interactions et la transmission des effets toxiques (altérations génétiques épigénétiques). Ils se penchent également sur des **problématiques importantes en matière de santé publique et sociétale, ainsi que sur les questions de l'épidémiologie environnementale** appliquée à la recherche sur le cancer. **Associant des méthodes d'épidémiologie, de biologie moléculaire, de génomique, de physique et de bioinformatique**, ces travaux s'intéressent aux concentrations quotidiennes d'agents contaminants auxquels nous sommes réellement exposés (pesticides, UV, **radiations**, polluants chimiques et métalliques, etc) ». (p 77-78).

Un peu plus loin, cet intéressant Rapport sur le cancer (on aimerait vraiment que la communauté scientifique se passionne pour la question des troubles neuro-développementaux des enfants dans ce même type de dynamique...), va « encore plus loin » : « En 2016, 35 projets relatifs au cancer ont été soumis et 6 retenus pour un financement total de 1,01 M€. Parmi les projets financés il est intéressant de noter que certains se penchent sur les facteurs de risque environnementaux associés aux cancers pédiatriques, comme la leucémie, les tumeurs cérébrales (tiens, on se rapproche du cerveau, mais uniquement sur le mode tumoral...), ou les tumeurs embryonnaires. Il s'agit d'études innovantes sur les pesticides agricoles, la pollution automobile et atmosphérique, les lignes à haute tension et les **radiations ionisantes émises par des sources naturelles** (!... et les sources « artificielles » ???).

Un projet de thèse de Doctorat a même été financé en 2016 sur « les facteurs de risques environnementaux des tumeurs cérébrales de l'enfant ». (p 80).

2. En ce qui concerne l'autisme, outre les facteurs relationnels de troubles interactionnels mère/enfant précoces, et d'autres facteurs psycho-sociaux et environnementaux, un des axes de recherche étiologique concernant ces troubles psycho-neuro-développementaux, s'attache à trouver des anomalies structurelles des gènes, ou des anomalies de lecture de ces gènes (plusieurs dizaines de « gènes candidats » ont été identifiés aujourd'hui à partir d'études épidémiologiques reconnues par la communauté scientifique internationale. Il est aujourd'hui prouvé, qu'à côté des facteurs environnementaux (troubles des interactions relationnelles précoces), prédominant pour certains troubles du

spectre autistique (comme dans « l'hospitalisme), les troubles autistiques les plus graves sont « *d'origine neurologiques, avec des déterminants génétiques importants* ». ²⁹

Deux « hypothèses étiologiques sont actuellement discutées :

« 1 - *La susceptibilité génétique pourrait dépendre d'une combinaison d'un nombre inhabituellement élevé de gènes, par exemple, 20 ou plus.*

2 - *la susceptibilité pourrait être liée à des néomutations classiques ou des mutations épigénétiques* ». ³⁰

Alors, pensez-vous vraiment que le fait de « rapprocher » toutes ces données explorées et exploitées dans le champ de l'oncologie, pour les confronter à la biologie moléculaire, et à la clinique, vis à vis de la genèse des troubles envahissants du développement des enfants, soit de l'ordre d'une « gymnastique intellectuelle scabreuse » infondée ?

L'embryogénèse, et le développement mitotique qui préside à la construction de tous les organes du corps, est sous la « commande » de l'expression génomique ; ne peut-on alors pas considérer pour sûr que, comme lorsque certains facteurs épigénétiques et des « polluants environnementaux » (dont les radiations ionisantes) viennent dérégler la régulation génomique, et conduisent, par le biais de la production d'anomalie biologiques moléculaires au niveau de l'ARN (anomalies de mutations des microARNs, duplications de séquences, anomalies de la méthylation....) au développement de tumeurs cancéreuses, des anomalies génétiques transmises dès les premiers stades de la division cellulaires, puissent altérer la « construction » normale du système nerveux central, et constituer un facteur étiologique majeur dans le cadre de la production de troubles neurodéveloppementaux (retards mentaux, autismes....) ?

Enfin, ne trouvez-vous pas « choquant » que, pour d'évidentes raisons « conscientes » et « rationnelles » de santé publique, on en fasse tant pour les pathologies cancéreuses (problématiques « *ayant une importance clinique ou sociétale* » incontestables p 40), au regard de la recherche concernant tous les facteurs étiologiques environnementaux possibles et imaginables... ? Mais, que, en ce qui concerne les radiations ionisantes d'origine « artificielles » (dans le cadre de ces situations représentées par le fait nucléaire militaire... et civil), il n'en soit pas de même ?; dans cette dernière situation, il semblerait que nous n'ayons pas le même « dynamisme scientifique ».

En tant que membre de l'AMFPGN, je pense que nous devrions militer encore plus nombreux pour que ce type de travail voit enfin le jour !

J'espère que vous accepterez de publier ce courrier dans le prochain numéro de « Médecine et Guerre Nucléaire ».

Bien fraternellement

Dr Christian Sueur

Psychiatre, praticien hospitalier, Centre Hospitalier le Vinatier, Lyon/Bron.

²⁹ READ A., DONNAI D. : Génétique médicale. De la biologie à la pratique clinique, Ed De Boeck Université, Bruxelles, 2009.

³⁰ Idem, p 366.