



Les Amis de Dalat... sur les traces de Yersin
150ème anniversaire de la naissance d'Alexandre Yersin
dimanche 22 septembre 2013
Faculté de Médecine de Montpellier

Le drame de l'agent orange au Vietnam

*Par Francis Gendreau**

1. Le contexte de la guerre du Vietnam

Le 2 septembre 1945, Hô Chi Minh proclame l'indépendance du Vietnam.

Après l'échec des négociations de Fontainebleau (été 1946), la flotte française bombarde Haiphong : c'est le début de la "guerre d'Indochine".

La défaite française de Dien Bien Phu (mai 1954) marque la fin de cette guerre et les Accords de Genève sont conclus en juillet 1954.

Le Vietnam est séparé en deux par le 17^{ème} parallèle et des élections doivent se tenir dans les deux ans dans l'ensemble du pays.

Les États-Unis, déjà engagés financièrement dans la guerre d'Indochine, soutiennent le régime de Saïgon (au Sud), notamment pour empêcher la réunification du Vietnam. Ce soutien, d'abord politique et financier, se transforme rapidement en engagement militaire par l'envoi de "conseillers", puis par une intervention directe.

C'est le début de la "guerre du Vietnam", qui se termine par la chute de Saïgon le 30 avril 1975.

2. La guerre chimique au Vietnam

En 1961, le président Kennedy décide de lancer l'opération *Hadès* (dieu des morts) d'épandages de défoliants par voie aérienne sur le territoire vietnamien (régions du Centre et du Sud). Le nom *Hadès*, trop explicite, est changé peu après en *Ranch Hand* (*ouvrier agricole*).

Le but de cette opération est de raser le couvert végétal pour empêcher les soldats Vietcong de s'y camoufler, et de détruire les récoltes et le milieu de vie (chasse et cueillette) pour affamer les populations villageoises et les empêcher d'accueillir et de nourrir les combattants Vietcong.

L'opération ne se termine qu'en 1971, après 10 années d'épandages massifs de défoliants.

3. Les produits utilisés

Pour ces épandages, de nombreux produits (ou "agents") sont utilisés, repérés par la couleur de la bande peinte sur les bidons les contenant, pour les identifier. On parle ainsi des agents blanc, bleu, orange, pourpre, rose, vert. Ils sont de composition chimique variée.

Environ deux tiers des herbicides utilisés contiennent de l'acide 2,4,5-T pour ses capacités de défoliation. Or les procédés de fabrication industrielle de cet acide sont tels que l'acide produit est contaminé par des doses plus ou moins fortes d'une substance extrêmement toxique : la dioxine.

Les fabricants (Monsanto, Dow Chemical, etc.), qui doivent livrer en peu de temps à l'armée américaine des quantités importantes de produits, négligent les précautions (connues) qui auraient permis de limiter la présence de dioxine, et les doses de dioxine sont particulièrement élevées.

* Secrétaire du Comité pour la Coopération Scientifique et Technique avec le Vietnam (CCSTVN)

4. Dioxine et agent orange

La 2,3,7,8-tétra-chloro-dibenzo-para-dioxine (TCDD), plus communément appelée *dioxine*, est un produit chimique présentant les propriétés suivantes :

- il est particulièrement stable, résistant à des températures de 1 000 degrés, voire plus, et se dégradant très lentement : ses effets persistent donc dans l'environnement et affectent les habitants des zones sinistrées,
- il est peu soluble dans l'eau, mais est soluble dans les graisses ("liposoluble"), où il peut s'accumuler, et il s'intègre dans la chaîne alimentaire,
- il est particulièrement toxique, pouvant entraîner des troubles à partir de quantités très faibles ; c'est ainsi qu'en France, la dose journalière admissible (ou DJA) de dioxine est fixée à 1 picogramme (1 pg = 10^{-12} g) par jour et par kilo de poids. En clair, une personne de 60 kilos ne devrait pas ingérer plus de 60 pg de dioxine par jour.

L'agent orange (en fait un liquide rose-brunâtre) est l'herbicide le plus utilisé au Vietnam par l'armée américaine (60 % des quantités épandues). C'est aussi le plus concentré en dioxine.

5. Les alertes sur les dangers de ces produits

Aux États-Unis, des voix s'élèvent assez tôt pour dénoncer l'utilisation d'armes dont l'usage apparaît comme incompatible avec les règles humanitaires en cas de conflit armé. Elles se font entendre dans la presse américaine et également par les protestations de scientifiques américains qui s'expriment dès 1966 et qui sont appuyés par la communauté scientifique internationale. Les autorités politiques et militaires ne peuvent donc ignorer le risque qu'elles font courir à la population. D'ailleurs, dans les contrats avec les fabricants de ces "herbicides", il est indiqué que la composition chimique des produits ne doit pas être mentionnée.

On peut à ce sujet faire état d'une lettre d'un ingénieur de Dow Chemical, datant de juin 1965, s'inquiétant de la dioxine qui s'y trouvait du fait du processus de fabrication : "*this material is exceptionally toxic : it has a tremendous potential for producing chloracne and systemic injury*".

Mais ce n'est qu'en 1971 que, sous la pression de la communauté scientifique et de l'opinion publique internationales, le président Nixon décide de mettre fin aux épandages.

6. Les quantités déversées

Les épandages ont été massifs. La quantité de défoliants déversés est aujourd'hui estimée à 77 millions de litres, et celle de la dioxine à près de 400 kilos, une quantité considérable.

La superficie touchée atteint 2,6 millions d'hectares ("traités" en moyenne 5 fois, certaines zones ayant reçu jusqu'à 10 épandages successifs), soit 10 % de la superficie du Sud-Vietnam et 50 % des forêts de mangrove.

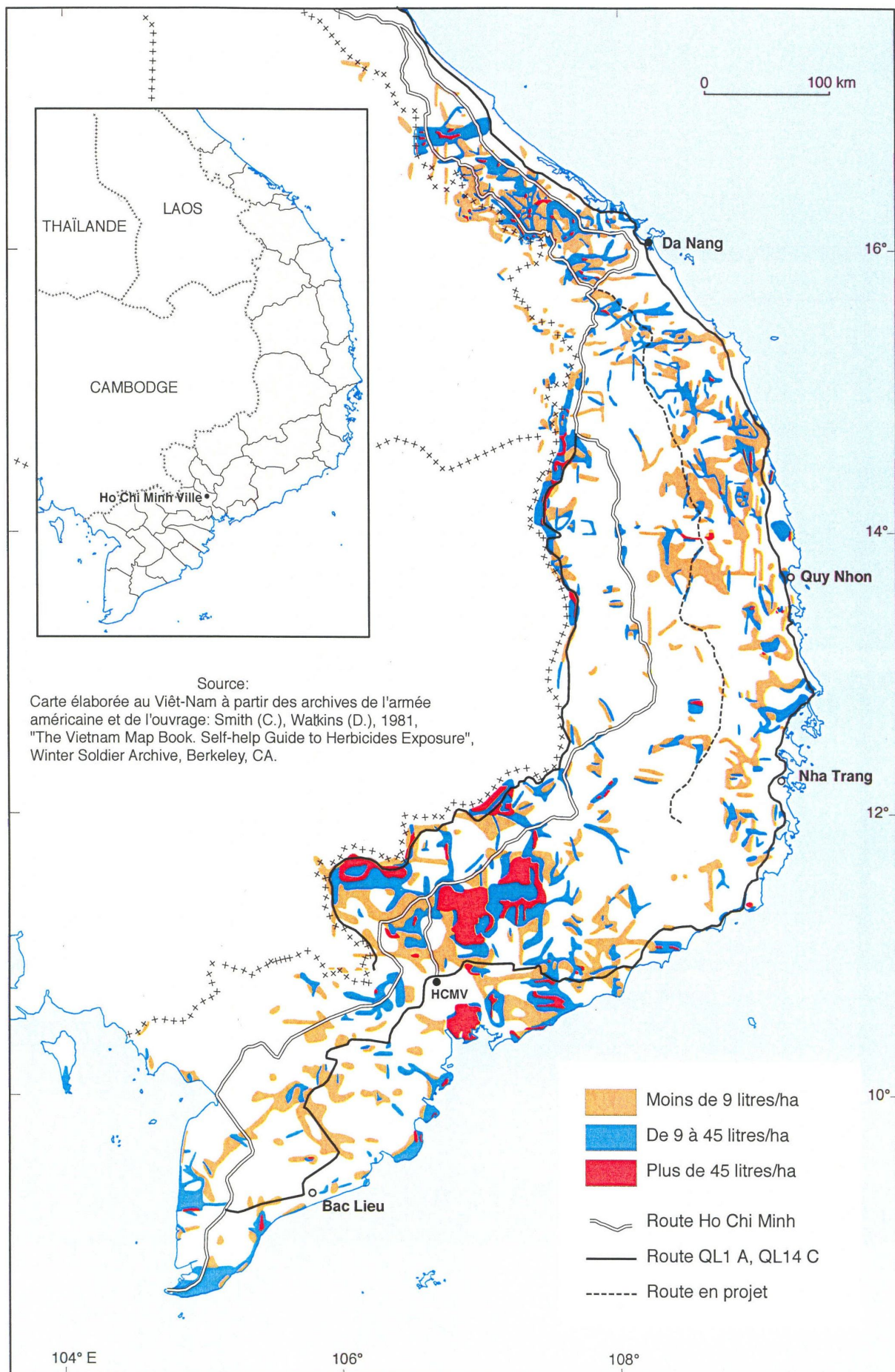
Au total, entre 2,1 et 4,8 millions de personnes vivant dans 20 000 villages ont été directement affectées par ces épandages.

A titre de comparaison, lors de l'accident de Seveso (ville italienne, près de Milan, où un accident se produisit en juillet 1976 à l'usine *Icmesa* dans un réacteur chimique, avec émission d'un nuage de vapeurs contenant de la dioxine), quelques centaines de grammes de dioxine (probablement moins de 2 kg) s'étaient répandus pendant 20 minutes sur 1 800 hectares où vivaient 37 000 personnes.

On connaît de façon assez précise la localisation des épandages grâce aux archives de l'armée américaine. La carte ci-après en donne l'illustration.

Mais si les épandages ont touché le Sud du 17^{ème} parallèle, toute la population est désormais concernée : du fait des brassages liés aux migrations, le Nord comme le Sud est affecté.

CARTE DES ÉPANDAGES DES DÉFOLIANTS AU VIÊT-NAM (1961-1971)



7. Les conséquences sur la santé

La dioxine est une substance cancérigène et tératogène (produisant des handicaps physiques et mentaux chez les nouveaux-nés). Les études épidémiologiques menées dans les zones touchées par les épandages semblent y montrer une augmentation significative des risques de survenue de cancers et de malformations. Certes, le lien de causalité entre la dioxine et certaines pathologies n'est pas toujours scientifiquement démontré. Mais des recherches menées aux Etats-Unis sur les vétérans américains de la guerre du Vietnam ont montré que la dioxine était responsable de plusieurs pathologies aiguës ou chroniques, notamment de différents types de cancers. Au Vietnam, les études généalogiques confirment que les familles dont un ascendant a subi les épandages sont particulièrement affectées par des avortements spontanés et des malformations congénitales.

Il est reconnu aujourd'hui, notamment par l'Académie des sciences des Etats-Unis, que la dioxine est la cause de plusieurs pathologies aiguës ou chroniques (*sufficient evidence*) : chloracné (une des formes les plus dangereuses de dermatite), maladie de Hodgkin (un type de cancer) lymphome non hodgkinien, sarcome des tissus mous (autre type de cancer), leucémie lymphoïde chronique. Pour d'autres pathologies, la liaison n'est pas totalement prouvée (*limited or suggestive evidence*) : certains cancers (prostate, poumon, etc.), diabète de type 2, myélome multiple, amylose AL, la neuropathie périphérique transitoire aiguë ou subaiguë, maladie de Parkinson, porphyrie cutanée tardive, hypertension, maladie coronarienne et spina bifida chez les enfants de personnes ayant été exposées à l'agent orange. Pour d'autres pathologies, l'association avec l'agent orange n'est pas encore considérée comme suffisamment établie (*inadequate or insufficient evidence*), notamment de nombreux cancers ou les malformation néo-natale (autre que spina-bifida). L'incertitude règne aussi sur les atteintes possibles du patrimoine génétique, même si au Vietnam, la deuxième puis la troisième génération sont atteintes. Enfin, il semble (*limited or suggestive evidence*) qu'on ne puisse pas associer un avortement spontané et une exposition parentale à l'agent orange.

On trouvera en annexe les conclusions résumées du dernier rapport de l'Académie des sciences des Etats-Unis sur les pathologies qui peuvent être ou non associées à l'exposition aux herbicides. Notons au passage que les associations offrant une preuve suffisante ou limitée voient leur nombre croître tous les deux ans à chaque nouveau rapport.

8. Le nombre de victimes

On ne le connaît pas. Ce qui est sûr, c'est que la société vietnamienne est concernée dans son ensemble car il y a au moins quatre catégories de victimes (aujourd'hui vivantes ou décédées) :

a) les personnes qui étaient présents à l'époque dans les zones épandues (et dont une partie est aujourd'hui décédée) : elles ont ou n'ont pas encore développé de pathologies reliées à l'agent orange ; ce sont les *victimes potentielles* ; ce sont les 2,1 à 4,8 millions de Vietnamiens souvent évoqués ;

b) parmi eux, ceux qui ont été atteints par les défoliants, directement (ils ont reçu les épandages sur eux), ou indirectement (ils ont vécu dans les zones épandues) et qui en ont été affectés ; ce sont les *victimes immédiates* (première génération) ;

c) leurs descendants, éventuellement atteints directement (par le placenta, par l'allaitement maternel, voire par des mutations génétiques) ou indirectement (parce qu'ils ont mangé des aliments contaminés ou joué dans des lacs pollués, etc.) ; ce sont les *victimes des générations suivantes* ;

d) les personnes qui se sont installées dans des zones contaminées, et leurs descendants, et qui ont développé certaines affections liées à la dioxine ; ce sont les *victimes par migration*.

N'ayant pas connaissance d'étude épidémiologique sérieuse au Vietnam sur le nombre de victimes et devant la grande diversité des chiffres avancés, nous préférons ne pas proposer d'estimation, ce nombre devant être probablement de l'ordre de plusieurs centaines de milliers, voire se compter en millions.

9. Les conséquences sur l'environnement

Les épandages, non seulement entraînent des défoliations localisées (et donc la destruction des cultures et des forêts), mais ont aussi des effets durables sur les milieux touchés : les habitants bien sûr, mais aussi le milieu physique (sols, sédiments et eaux) et toutes les formes de vie végétale (forêts, mangroves, savanes, cultures) et animale.

C'est ainsi que, même si aujourd'hui les taux de dioxine dans les sols sont heureusement généralement faibles, des régions entières demeurent stériles et sont perdues pour les activités humaines, notamment l'agriculture car il y a une perte (dans certains cas définitive) de la capacité productive (agriculture, chasse et pêche). Une végétation très pauvre appelée au Vietnam "herbe américaine" recouvre encore les zones d'épandage.

Les sols doivent être réhabilités, rendus à nouveau aptes à la culture, les forêts et les mangroves doivent être reboisées. Des actions de régénération sont certes menées, mais la durée de retour des écosystèmes forestiers à leur état initial (résilience) est très longue pour les zones tropicales.

La solution durable du problème environnemental nécessite d'élaborer des plans de reboisement et d'utilisation des terres dans les différents écosystèmes pour faire revivre ces zones parfois dépeuplées et rendues stériles par la guerre.

10. Les points chauds (*hot spot*)

Par ailleurs, il existe des zones du territoire vietnamien qui sont encore polluées aujourd'hui, avec des niveaux élevés de dioxine dans le sol, les sédiments ou certains lacs : régions où ont été effectués les épandages les plus massifs (vallée de A Luoi à l'ouest de Huê, proche de la frontière laotienne, par exemple) ou lieux de stockage comme certains aérodromes et leurs abords où les avions achevaient de larguer leur cargaison avant d'atterrir au retour de leurs missions d'épandage. Ce sont les points chauds (*hot spot*). Aujourd'hui, on a identifié 33 points chauds "potentiels". Sept d'entre eux ont été étudiés en 2004-2005 par le bureau Hatfield (Canada) et la Division 10-80 du Ministère de la santé du Vietnam, avec analyse d'échantillons prélevés sur place. Des niveaux élevés de dioxine ont été trouvés dans trois d'entre eux (Bien Hoa, Da Nang et Phu Cat) qui doivent être traités prioritairement. Dans les autres, des études complémentaires doivent être menées ; de plus, il existe probablement d'autres points chauds non encore identifiés (par exemple les lieux de *crash* des avions d'épandage).

Les TEQ (Toxic Equivalent Quantity) maximales trouvées à Bien Hoa en 2010 dans les échantillons prélevés sont les suivantes (en pg/g) :

Échantillon	Résultats analyse		Maximum admis
	TEQ	% TCDD	
sol	61.800	99,4	1.000 (Vietnam)
sédiment	1.770	96,6	150 (Vietnam)
poisson	4.040	98,8	20 (Canada)
sérum humain	2.020	97,5	30 (OMS)

Dans ces points chauds, du fait de son recyclage dans la chaîne alimentaire, la dioxine peut se retrouver dans certains aliments (poissons, crevettes, poulets, canards, porcs) et dans le lait maternel. Ces populations doivent être informées, protégées, soignées et éventuellement déplacées, tandis que les sols doivent être décontaminés.

11. Autres conséquences

Les épandages ont entraîné et entraînent encore aujourd'hui bien d'autres conséquences :

- économiques : des ressources agricoles et forestières ont été détruites ; de nombreuses familles ont au moins un de leurs membres handicapé, adulte ou enfant, dont il faut s'occuper ; les enfants malades ont des difficultés à être scolarisés ; la force de travail est affectée car dans une famille, les adultes jouissant d'une bonne santé doivent consacrer une partie de leur temps à s'occuper de leurs proches handicapés ; les

revenus des familles sont minorés et le coût des soins médicaux aggrave leur situation ;

- psychologiques et socioculturelles : les minorités ethniques, dont le cadre de vie ancestral a été bouleversé, perdent leurs repères culturels ; et surtout les individus, les familles, les communautés doivent vivre avec les drames entraînés par la survenue de handicaps souvent lourds.

12. Les aspects juridiques

Aux États-Unis, les vétérans américains victimes de l'agent orange ont porté plainte contre les fabricants, car ils n'avaient pas le droit de poursuivre le gouvernement américain. En 1984, ces fabricants ont signé un accord amiable avec les associations de vétérans : en échange de l'arrêt de toute poursuite, les fabricants ont versé 180 millions de dollars à un fonds de compensation.

Mais les États-Unis n'ont toujours pas admis leur responsabilité dans cette guerre chimique, la seule de cette ampleur de l'histoire. Et n'ont jamais versé le moindre dédommagement aux victimes vietnamiennes.

Aucune juridiction internationale n'étant compétente, début 2004, l'Association vietnamienne des victimes de l'agent orange/dioxine (VAVA), qui venait d'être créée, a déposé aux États-Unis une plainte contre 37 entreprises ayant fabriqué l'agent orange pour l'armée américaine. Cette plainte a été rejetée en première instance en mars 2005, puis en appel en février 2008. La Cour suprême, saisie pour un ultime appel, a refusé de l'examiner en février 2009.

La justice n'est pas passée !

13. Développements récents

Ce n'est que depuis une dizaine d'années que les autorités vietnamiennes et les associations humanitaires ont commencé à s'attaquer à ce problème majeur de développement aux multiples facettes : humanitaire, sanitaire, économique, social, environnemental, politique et juridique.

Tout d'abord, les autorités vietnamiennes, prenant conscience de l'ampleur du drame, ont alerté l'opinion internationale. Les articles de presse, les émissions de radio et de télévision, les conférences, les ouvrages, les films, etc., se sont multipliés. Des travaux de terrain ont été menés au Vietnam pour mieux cerner la réalité, notamment dans les points chauds. La recherche sur les effets de la dioxine a progressé. Cela d'autant plus que de l'agent orange a été stocké (puis parfois enfoui) et/ou utilisé dans d'autres pays (Cambodge, Canada, Japon, Laos, Philippines, Thaïlande) et que des militaires de pays alliés des États-Unis ont été touchés (Australie, Corée du Sud, Nouvelle-Zélande).

D'ailleurs, en 2011, la justice sud-coréenne a donné raison à 39 vétérans affirmant subir des pathologies du fait de l'agent orange et a condamné Monsanto et Dow Chemical à leur verser des réparations.

L'aide aux victimes vietnamiennes s'est beaucoup développée, même si elle reste bien insuffisante par rapport aux nombreux besoins : des aides matérielles et financières sont apportées aux victimes, des soins médicaux leur sont fournis et des centres d'accueil et de soins sont édifiés, etc.

Les États-Unis minimisent encore aujourd'hui les effets de la dioxine (alors que leurs vétérans sont eux aussi touchés, et sont indemnisés) et continuent de nier toute responsabilité. Ils participent cependant à un "Groupe de dialogue Vietnam/États-Unis sur l'agent orange" (depuis 2007) ainsi qu'à la décontamination de l'aéroport de Da Nang et à l'aide aux populations riveraines (depuis 2011).

14. Et demain ?

On l'aura compris, la question de l'agent orange relève de multiples dimensions : historique, épidémiologique, médical, environnemental, scientifique, socio-économique,

juridique, etc. Ce drame ne peut donc pas être abordé du seul point de vue humanitaire. Quatre conclusions importantes peuvent être avancées :

- La première priorité est bien sûr de porter assistance aux victimes (soins médicaux et chirurgicaux, rééducation appropriée, prothèses, fauteuils roulants et autres matériels adaptés, accompagnement psychologique, etc.) ; de favoriser leur insertion dans la vie économique et sociale par une aide spécifique leur donnant les moyens de subvenir à leurs besoins de base ; et de prendre les mesures préventives susceptibles d'éviter l'apparition de nouvelles victimes, notamment chez les populations vivant sur les points chauds ou à proximité (information des populations, suivi de l'évolution de la contamination, voire déplacement des populations en attendant une décontamination).
- Pour cela, la solidarité de la communauté internationale est indispensable : beaucoup est fait, mais avec peu de moyens, par le gouvernement vietnamien, les provinces, les districts, la Croix-Rouge vietnamienne, la VAVA, etc ; mais l'ampleur des dégâts et le nombre des victimes nécessitent la mobilisation de tous.
- Parallèlement, un effort important de recherche doit être promu, non seulement pour répondre à l'objectif précédent, mais aussi pour résoudre les multiples problèmes liés à ce désastre. Ceci d'autant plus que la dioxine est un problème mondial : de nombreuses activités industrielles (combustion d'ordures ménagères, blanchiment de pâte à papier, etc.) produisent de la dioxine. Tous les pays du monde sont donc intéressés.
- Mais la question de fond reste celle des responsabilités et, au plan juridique et politique, elle concerne fondamentalement deux Etats : les États-Unis et le Vietnam. Elle pose toute la question de la justice internationale et de la réparation des dommages de guerre. Le Vietnam doit obtenir réparation, non seulement pour les souffrances endurées et pour l'environnement dégradé, mais aussi pour ce scandaleux crime de guerre (donc imprescriptible), commis par les Etats-Unis contre le Vietnam, atteint dans sa chair et dans sa terre.

15. Deux remarques pour conclure

- Pour évoquer l'actualité, on pourrait sourire si la situation n'était pas autant dramatique pour les victimes de l'agent orange, quand on voit les Etats-Unis déclarer par la voix de John Kerry que l'utilisation d'armes chimiques par la Syrie est, je cite, "lâche et odieuse".
- Pour revenir à Yersin, que je ne connais guère qu'à travers l'excellent ouvrage de Patrick Deville, je dirais que, si Yersin était encore vivant, je suis convaincu qu'il se serait engagé à fond, avec sa curiosité et son génie scientifiques dans le dossier de l'agent orange, et qu'on n'en serait peut-être pas là aujourd'hui.

16. Bibliographie

- AAFV, 2005, *L'agent orange au Vietnam : crime d'hier, tragédie d'aujourd'hui*, Éditions Tirésias, Paris, 160 p.
- AAFV, 2006 *L'agent orange et la dioxine au Vietnam, 35 ans après. Actes de la conférence du Sénat, Paris, 11-12 mars 2005*, 1 CD-ROM.
- Bouny (A.), 2010, *Apocalypse Viêt Nam. agent orange*, Éditions Demi-Lune, Paris, 416 p.
- Buckingham (W.), 1982, *Operation Ranch Hand: The Air Force and Herbicides in Southeast Asia 1961-1971*, University of Michigan Library, 272 p.
- Centre de perfectionnement des journalistes, Association des journalistes du Vietnam, 2005, agent orange. Les oubliés de l'apocalypse, *Le Bulletin*, n° 4, 40 p.
- CGFED, 2005, *Histoires de victimes de l'agent orange au Vietnam*, The Gioi, Hanoi, 68 p.
- Environmental and Human Health Assessment of Dioxin Contamination at Bien Hoa Airbase, Viet Nam. Final Report*, 2011, Office of the National Steering Committee 33, MONRE, Ha Noi, Viet Nam and Hatfield Consultants, North Vancouver, British Columbia, Canada, 126 p.
- Gendreau (F.), janvier 2006, "Au Vietnam, l'« agent orange » tue encore", *Le Monde diplomatique*, p. 11.

- Griffiths (P. J.), 2004, *agent orange. Collateral Damage in Vietnam*. Trolley Books, Londres, 178 p.
- Identification of New agent orange / Dioxin Contamination Hot Spots in Southern Viet Nam. Final Report*, 2006, 10-80 Division, Ministry of Health, Viet Nam and Hatfield Consultants Ltd., West Vancouver, BC, Canada, 311 p.
- Indai Sajor, Le Thi Nham Tuyet, eds., 2000, *agent orange : Impact of Chemical Warfare on the Reproductive Rights of Women and Men in Vietnam*, s. l., Asian Centre for Women's Human Rights (ASCENT) and Research Centre for Gender Family, and Environment in Development (CGFED), 166 p.
- Inserm, 2000, *Expertise Collective. Dioxines dans l'Environnement : quels risques pour la santé ?*, Les Éditions de l'Inserm, Paris, 406 p.
- Jaeggi (P.), 2000, *Quand mon enfant est né, j'ai ressenti une grande tristesse. Vietnam : quand les armes chimiques frappent à retardement*, Editions Lenos, 157 p.
- Kane (T. T.), 1999, *Disability in Vietnam in 1999: A Meta-Analysis of the Data, Evaluation report*, USAID, Displaced Children and Orphans Fund and War Victims Fund, 89 p. + annexes.
- Le Cao Dai, 2000, *agent orange in the Viet Nam War. History and Consequences*, Vietnam Red Cross Society, Hanoi, 202 p.
- Le Thi Nham Tuyet, Johansson (A.), 2001, Impact of Chemical Warfare with agent orange on Women's Reproductive Lives in Vietnam : a Pilot study, *Reproductive Health Matters*, vol. 9, n° 18, p. 156-163
- National Academy of Science, Institute of Medicine, 1994, *Veteran and agent orange – Health effects of herbicides used in Viet Nam*, National Academy Press, Washington D. C., 832 p. [Mise à jour effectuée tous les deux ans : *Update 1996*, 1997, 384 p. ; *Update 1998*, 1999, 624 p. ; *Update 2000*, 2001, 622 p. ; *Update 2002*, 2003, 638 p. ; *Update 2004*, 2005, 650 p. ; *Update 2006*, 2007, 896 p. ; *Update 2008*, 2009, 708 p. ; *Update 2010*, 2011, 800 p.]
- Nguyen Van Tuan, 2006, *agent orange, dioxine et leurs conséquences*, UGVF, Ed. Tré, Hanoi, 200 p.
- Palmer (M. G.), 2005, The legacy of agent orange : empirical evidence from central Vietnam, *Social Science and Medicine*, n° 60.
- Schechter (A.), Le Cao Dai, and al., 2001, Recent Dioxin Contamination From agent orange in Residents of a Southern Vietnam City, *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 43, n°5, p. 435-443.
- Schechter (A.) et al., 2002, *Collaborative USA-Vietnamese agent orange Research from 1968 to 2002*, United States-Vietnam Scientific Conference on Human Health and Environmental Effects of agent orange/Dioxins, March 3-6 2002, Hanoi, Vietnam, 12p.
- Schechter (A.), Hoang Trong Quynh, Pavuk (M.), Pöpke (O.), Malish (R.), Constable (J. D.), 2003, Food as a source of dioxin exposure in the residents of Bien Hoa City, Vietnam, *Journal of Occupational Environmental Medicine*, vol. 45, p. 781-788.
- Schechter (A.), Gasiewicz (T. A.), 2003, *Dioxins and Health*, John Wiley & Sons, Somerset, 952 p.
- Schechter (A.), Pavuk (M.), Malisch (R.), Ryan (J. J.), 2003, Are Vietnamese food exports contaminated with dioxin from agent orange?, *Journal of toxicology and environmental Health*, Part A, n° 66, p. 1391-1404.
- Stellman (J. M.), Stellman (S. D.), Christian (R.), Weber (T.), Tomasallo (C.), 2003, The extent and patterns of usage of agent orange and other herbicides in Vietnam, *Nature*, Vol. 422, p. 681-687.
- Tuan Anh Mai et al., 2004, Dioxin Contamination in the Soil - South of Vietnam, *Organohalogen Compounds*, vol.66, p. 3670-3676
- Westing (A. H.), ed., 1984, *Herbicides in War – The Long-term Ecological and Human Consequences*, SIPRI, Taylor and Francis, Philadelphia, London, 210 p.

Annexe

Tableau résumé des pathologies associées à l'exposition aux herbicides¹

Preuve suffisante d'une association

- sarcome des tissus mous (y compris le cœur)
- lymphome non hodgkinien
- leucémie lymphoïde chronique (LLC) (y compris la leucémie à tricholeucocytes et autres leucémies lymphoïdes chroniques à cellules B)
- maladie de Hodgkin
- chloracné

Preuve limitées d'une association

- cancer du larynx
- cancers du poumon, des bronches, et de la trachée
- cancer de la prostate
- myélome multiple
- amylose AL
- neuropathie périphérique transitoire aiguë ou subaiguë
- maladie de Parkinson
- porphyrie cutanée tardive
- hypertension
- maladie coronarienne
- diabètes de type 2 (mellitus)
- spina bifida dans la descendance de personnes exposées

Preuve inadéquate ou insuffisante d'une association

- cancers de la cavité buccale (y compris lèvres et langue), du pharynx (y compris les amygdales) ou de la cavité nasale (y compris oreilles et sinus)
- cancers de la plèvre, du médiastin et d'autres sites non spécifiés du système respiratoire et des organes intrathoraciques
- cancer de l'oesophage
- cancer de l'estomac
- cancer colorectal (y compris du petit intestin et de l'anus)
- cancer hépatobiliaire (foie, vésicule biliaire et voies biliaires)
- cancer du pancréas
- cancer osseux
- cancer de l'os et des articulations
- cancer de la peau non mélanome
- cancer du sein
- cancer de l'appareil de reproduction (col, utérus, ovaires, testicules, pénis) à l'exception de la prostate
- cancer de la vessie
- cancer du rein (rein et bassinet du rein)
- cancer du cerveau et du système nerveux (y compris les yeux)
- cancer du système endocrinien (thyroïde, thymus et autres organes endocriniens)
- leucémie (autre que toutes les Leucémies chroniques à cellules B y compris la leucémie à tricholeucocytes et autres leucémies lymphoïdes chroniques)
- cancers d'autres sites non spécifiés
- infertilité
- avortement spontané autres qu'après une exposition paternelle à la TCDD, qui apparaît ne pas être associé
- mort-né et mort néo-natale du nourrisson dans la descendance de personnes exposées
- faible poids à la naissance dans la descendance de personnes exposées

¹ Le terme *herbicides* comprend les produits chimiques suivants : acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4-D), acide 2,4,5- trichlorophénoxyacétique (2,4,5-T) et son contaminant 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-*p*-dioxine (TCDD, or dioxine), acide cacodylique et piclorame.

- malformation néo-natale (autre que spina-bifida) dans la descendance de personnes exposées
- cancer de l'enfance dans la descendance de personnes exposées, incluant les leucémies myéloïdes aiguës
- troubles neurocomportementaux cognitifs et neuropsychiatriques)
- maladies neurodégénératives à l'exception de la maladie de Parkinson
- maladies chroniques du système nerveux périphérique
- perte d'audition
- affections respiratoires (respiration sifflante ou asthme, maladie pulmonaire chronique obstructive et poumon du fermier)
- maladies gastro-intestinales métaboliques et digestives (altérations des enzymes hépatiques, anomalies lipidiques, ulcères)
- maladies du système immunitaire (déficit immunitaire, allergies et maladies auto-immunes)
- troubles circulatoires (autres que l'hypertension et la maladie coronarienne)
- endométriose
- effets sur le fonctionnement de la thyroïde
- problèmes oculaires
- maladies des os

Preuve limitée d'une non-association

- avortement spontané après une exposition paternelle à la TCDD

Source : National Academy of Science, Institute of Medicine, 2011, *Veteran and agent orange – Health effects of herbicides used in Viet Nam. Update 2010*, National Academy Press, Washington D. C., 800 p.