

FAMINE NUCLÉAIRE

DEUX MILLIARDS DE PERSONNES EN DANGER

*Les répercussions mondiales d'une guerre nucléaire régionale, sur l'agriculture,
les approvisionnements en nourriture et l'alimentation*

Deuxième édition

Novembre 2013

Dr Ira Helfand

*Association internationale des médecins pour la prévention de la guerre nucléaire
Médecins pour une responsabilité sociale*

Remerciements

La première édition de ce document a été rendue possible grâce au généreux soutien financier du Département fédéral des affaires étrangères suisse. Je remercie tout particulièrement Madison Marks pour l'aide apportée à la recherche pour cette seconde édition.

Copyright Ira Helfand (novembre 2013)

Présentation de la seconde édition

En avril 2012, nous avons publié le rapport *Famine nucléaire : un milliard de personnes en danger* qui examinait les conséquences climatiques et agricoles d'une guerre nucléaire régionale limitée. Le rapport se penchait plus spécifiquement sur les baisses de production de maïs américain et de riz chinois qui résulteraient des perturbations climatiques prévues. Le rapport concluait qu'un conflit nucléaire limité suffirait à déclencher une famine considérable, ceci principalement dans les pays en développement, plaçant ainsi plus d'un milliard de personnes dans une situation d'insécurité alimentaire.

Depuis, de nouvelles recherches menées par Lili Xia et Alan Robock ont montré que le changement climatique déclenché par un conflit nucléaire limité affecterait la production chinoise de maïs aussi sérieusement que la production de riz, et les récoltes de blé seraient quant à elles bien plus sévèrement touchées que les récoltes de riz. Ces nouvelles conclusions laissent à penser que le rapport initial avait sérieusement sous-estimé les conséquences d'une guerre nucléaire limitée. Au milliard d'êtres humains faisant face à la famine dans les pays en développement viendraient alors s'ajouter 1,3 milliard de chinois en situation d'insécurité alimentaire sévère. La perspective d'une décennie de pénurie alimentaire et d'instabilités sociales et économiques intenses au sein du plus grand pays du monde fait alors entrevoir des conséquences considérables pour l'ensemble de la communauté internationale, comme par exemple la possibilité que l'énorme déclin de la production de blé chinois se généralise à d'autres pays producteurs.

Cette version actualisée de *Famine nucléaire* aborde ces nouvelles problématiques et tente de définir plus précisément l'étendue de la catastrophe mondiale qui résulterait d'un conflit nucléaire limité géographiquement.

Résumé

Ces dernières années, un certain nombre d'études ont montré qu'un conflit nucléaire limité à l'Inde et au Pakistan pourrait être à l'origine de perturbations climatiques à l'échelle mondiale. Deux études publiées en 2012 ont examiné l'impact qui résulterait de telles perturbations sur la production agricole. Aux États-Unis, la production de maïs déclinerait en moyenne de 10% pendant dix ans, avec un déclin maximal d'environ 20% de la production cinq ans après le conflit. La production de soja serait elle aussi durablement affectée, affichant également une réduction maximale de 20% des rendements lors de la cinquième année. Une deuxième étude a également montré un déclin significatif de la production de mi-saison de riz chinois. Pendant les quatre premières années, la production de riz déclinerait ainsi de 21% en moyenne, puis de 10% sur les six années suivantes. Une troisième étude, complétée à l'automne 2013 a enfin montré qu'il y aurait des diminutions encore plus importantes dans les rendements des récoltes d'hiver de blé chinois. La production chuterait de 50% la première année après le conflit. Sur l'ensemble de la décennie suivant le conflit, la production atteindrait en moyenne 31% seulement de la production habituelle. La pénurie de nourriture serait par ailleurs exacerbée par l'augmentation des prix des aliments qui rendrait l'alimentation inaccessible à des centaines de millions de personnes issues des populations mondiales les plus pauvres. En effet, même dans l'hypothèse d'un maintien des marchés agricoles, 215 millions de

personnes supplémentaires souffriraient de malnutrition au cours de la décennie suivant le conflit. Les marchés ne se maintiendraient cependant pas. Des déficits agricoles durables et de grande ampleur mèneraient sans-doute à la panique et à l'accumulation des vivres à l'échelle internationale. Les nations exportatrices de nourriture suspendraient leurs exportations afin de s'assurer des réserves adéquates de nourriture pour leur propre population. Ce bouleversement des marchés agricoles réduirait d'autant plus l'accès à la nourriture. Les 870 millions d'êtres humains qui souffrent de malnutrition chronique aujourd'hui consomment moins de 1750 calories par jour. Un déclin, même de 10% de leur consommation de nourriture les mettrait en danger. De plus, la suspension attendue des exportations en provenance de pays céréaliers compromettrait l'approvisionnement alimentaire de plusieurs centaines de millions de personnes, qui elles bénéficient actuellement d'une alimentation suffisante, mais qui vivent dans des pays extrêmement dépendants des importations de nourriture. Enfin, plus d'un milliard de chinois souffriraient d'insécurité alimentaire sévère. Le nombre de personnes menacées par une famine résultant d'une guerre nucléaire dépasserait ainsi largement les deux milliards d'individus.

Ces études démontrent dès lors le besoin de poursuivre la recherche sur ces problématiques et soulignent la nécessité urgente d'entamer des négociations pour un accord mondial visant à interdire et à éliminer les armes nucléaires et le danger d'une guerre nucléaire.

Contexte

Dans les années 1980, de nombreuses études scientifiques ont démontré qu'un conflit nucléaire de grande ampleur entre les États-Unis et l'Union Soviétique aurait déclenché un « hiver nucléaire », c'est-à-dire un changement climatique profond impliquant une baisse significative des précipitations et des températures moyennes.

Une étude conduite par l'Académie nationale des sciences des États-Unis portant sur les conséquences médicales d'une guerre nucléaire concluait alors que suite à un tel conflit « La principale cause de décès ne serait probablement pas les effets de l'explosion ni les brûlures dues aux radiations thermiques ou ionisantes mais plutôt la famine de masse » (M. A. HARWELL et C. C. HARWELL 1986). Alors que la mortalité directe attribuée à un « conflit nucléaire majeur » était estimée à plusieurs centaines de millions de personnes, les estimations pour la crise alimentaire et sanitaire lui faisant suite mentionnaient « la perte de une à quatre milliards de vies ».

Une étude menée par ROBOCK, OMAN et al. (2007) a démontré qu'une guerre nucléaire régionale se limitant à seulement cent bombes similaires à celle d'Hiroshima, c'est-à-dire à seulement 0,5% de l'arsenal nucléaire mondial, suffirait à produire

des perturbations climatiques majeures à l'échelle mondiale, bien que l'impact sur les températures et les précipitations serait moins important. À cette époque, il n'y avait alors aucune donnée sur les effets que les perturbations climatiques envisagées pourraient avoir sur la production agricole. Les observations historiques menées à la suite de refroidissements climatiques engendrés par des éruptions volcaniques, notamment l'éruption du Tambora en 1815, suggèrent qu'il pourrait y avoir un impact significatif sur la production alimentaire et l'alimentation humaine.

Un rapport publié en 2007 par l'Association internationale des médecins pour la prévention de la guerre nucléaire ainsi que leur branche aux États-Unis, les Médecins pour la responsabilité sociale suggérait que jusqu'à un milliard de personnes pourraient mourir de faim si un conflit nucléaire limité menait à une réduction, ne serait-ce que de 10% de leur consommation alimentaire (HELFAND 2007). Ce rapport constitue une première tentative de quantification de l'impact d'un conflit nucléaire limité sur la production agricole et ses effets ultérieurs sur les prix alimentaires mondiaux, les réserves de nourriture et l'alimentation humaine.

Bouleversements climatiques résultants d'un conflit nucléaire régional et « limité »

O. B. TOON, TURCO et al. (2007) se sont intéressés aux conséquences possibles d'une guerre nucléaire entre l'Inde et le Pakistan et ont montré qu'un tel conflit entraînerait la dispersion de 6,6 Tg (6,6 téragrammes, soit 6,6 millions de tonnes) de particules de suie dans les couches supérieures de la troposphère. ROBOCK, OMAN et al. (2007) ont ensuite calculé les effets que cette injection de suie aurait sur le climat, en partant de l'hypothèse que le conflit en Asie du Sud-Est se déroulerait à la mi-mai. L'étude utilise un modèle dernier cri de circulation générale du climat nommé ModelE, développé au Goddard Institute for Space Studies de la NASA, et part de l'hypothèse prudente de 5 Tg de particules de suie. Les auteurs concluent « [qu'] en moyenne, la température de surface diminue de 1,25 °C pendant plusieurs années, et est toujours

inférieure de 0,5 °C dix ans plus tard. La chute de température est plus importante sur les continents. Un refroidissement de plusieurs degrés est observé en Amérique du Nord et au-dessus du continent eurasien, et il touche notamment la plupart des régions agricoles ». L'étude prévoit, de plus, une baisse significative des précipitations, en particulier dans les zones tempérées agricoles d'Amérique du Nord et d'Eurasie, et une réduction importante de la mousson d'été en Asie.

Deux autres études, menées respectivement par STENKE, HOYLE et al. (2013) et MILLS, Owen B. TOON et al. (2014), et utilisant chacune un modèle climatique différent ont examiné l'impact climatique de ce scénario de conflit nucléaire limité, et ont abouti à des conclusions similaires.

Impact sur la production agricole

Deux études conduites en 2012 se sont intéressées aux conséquences agricoles de ces changements climatiques. ÖZDOĞAN, ROBOCK et al. (2013) ont examiné l'impact sur la production de maïs et de soja dans la Corn Belt au États-Unis, où plus de 70% des céréales du pays sont produites. Des données climatiques locales ont été générées pour quatre sites de la région, dans les États de l'Indiana, de l'Illinois et du Missouri (figure 1). Les rendements prévus ont été simulés à l'aide d'un modèle complet de l'écosystème terrestre, l'Agro-Integrated Biosphere Simulator (Agro-IBIS), et les calculs basés sur les prévisions de l'étude de ROBOCK, OMAN et al. (2007) : diminution des précipitations, du rayonnement solaire, de la période de végétation et des températures moyennes mensuelles.

Les résultats obtenus ne représentent probablement qu'une sous-estimation de l'impact réel, car l'article laisse de côté deux facteurs environnementaux qui entraîneraient encore à la baisse le rendement agricole. N'ont été pris en compte ni l'augmentation du rayonnement ultraviolet suite à la régression de la couche d'ozone ni, de manière encore plus significative, les extrêmes journaliers de températures pouvant entraîner une destruction complète des cultures. Les conditions météorologiques observées suite à l'éruption du Tambora indiquent que ces extrêmes journaliers pourraient être le facteur de perte des récoltes le plus important. La va-

riation moyenne globale des températures en 1816 n'était que de $-0,7^{\circ}\text{C}$, mais la période de végétation fut raccourcie de manière significative. Au nord-est des États-Unis et dans l'est du Canada, régions particulièrement affectées, les températures étaient supérieures aux moyennes de saison tout le début de l'année. Et durant l'été, les températures sont restées dans la moyenne, passant parfois même au-dessus. Mais quatre vagues de froid rigoureuses, entre les 6 et 11 juin, 9 et 11 juillet, le 21 août et le 30 août furent accompagnées d'épisodes de gel jusque dans les États du Mid-Atlantic (nord-est des États-Unis). Au Québec et dans les États de la Nouvelle-Angleterre, on observa même des chutes de neige significatives en juin (E. STOMMEL et H. STOMMEL 1979). Ces périodes de gel furent responsables d'importants dégâts sur les cultures. Des événements similaires dans le nord de l'Europe entraînèrent une destruction des cultures avoisinant les 75% (Post 1983), et la dernière grande famine à l'échelle du continent.

L'étude laisse également de côté plusieurs autres facteurs pouvant influencer sur la production de nourriture. L'agriculture moderne est très dépendante de l'essence, comme carburant des tracteurs et des systèmes d'irrigation, ainsi que pour acheminer la production vers les marchés. D'autres dérivés pétroliers sont également nécessaires à la fabrication d'engrais et de

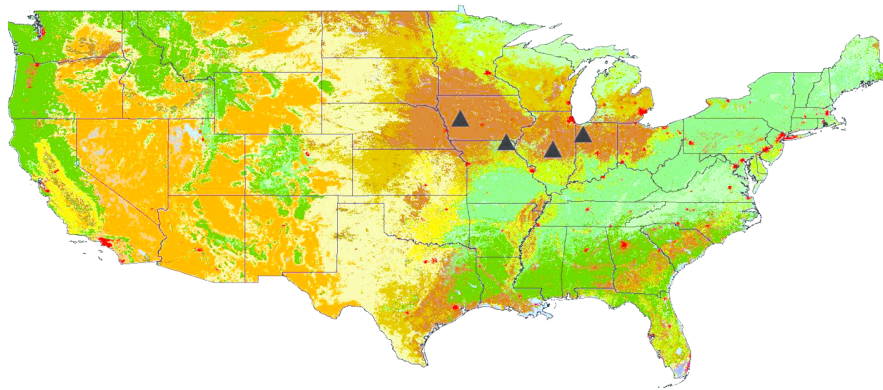


FIGURE 1 – Des données météorologique locales ont été générées pour quatre sites de la *Corn Belt* des États-Unis. De gauche à droite, dans les États de l'Iowa, du Missouri, de l'Illinois et de l'Indiana. Le marron représente les zones d'agriculture intensive. D'après ÖZDOĞAN, ROBOCK et al. 2013

pesticides. Un grand conflit en Asie du Sud aurait certainement des répercussions sur la production et le prix des hydrocarbures, et un impact négatif supplémentaire sur les rendements agricoles. De plus, étant donnée la demande très importante de produits pétrolier, il est possible qu'une partie de la production céréalière soit réaffectée à la production d'éthanol, pour tenter de compenser la pénurie d'hydrocarbures. Malgré ces partis pris prudents, l'étude prédit une chute importante de la production de maïs et de soja. En moyenne sur 10 ans, la production de maïs diminuerait de 10% sur les quatre sites étudiés (figure 2). Il y aurait cependant de grandes variations d'une année sur l'autre, les pertes les plus sévères culminant à 20% en moyenne lors de la cinquième année après le conflit (figure 3). La production de soja souffrirait également d'un déclin semblable réparti sur 10 ans (figure 4). Les pertes les plus importantes se situant ici aussi cinq ans après le conflit, atteignant là-encore plus de 20% des récoltes.

XIA et ROBOCK (2013) ont examiné dans une autre étude le déclin de production de mi-saison de riz chinois dans l'hypothèse d'un conflit nucléaire libérant 5 millions de tonnes de particules dans l'atmosphère. Cette étude fait appel à un modèle de simulation différent, le *Decision Support System for Agrotechnology Transfer model 4.02* (DSSAT). Il s'agit d'un modèle de culture dynamique biophysique simulant la croissance végétale par hectare, et préservant l'équilibre des ressources en eau, en carbone et en azote. Il prend en compte l'environnement du végétal concerné (le climat et la nature du sol), son génotype ainsi que les techniques de gestion agricole afin d'évaluer les rendements potentiels, en général plus élevés que les rendements effectifs. Des données correspondant à des perturbations climatiques, dans 24 provinces chinoises, ont ainsi été générées à partir des prévisions de changements climatiques énoncées par ROBOCK, OMAN et al. (2007), et d'observations effectuées depuis des sta-

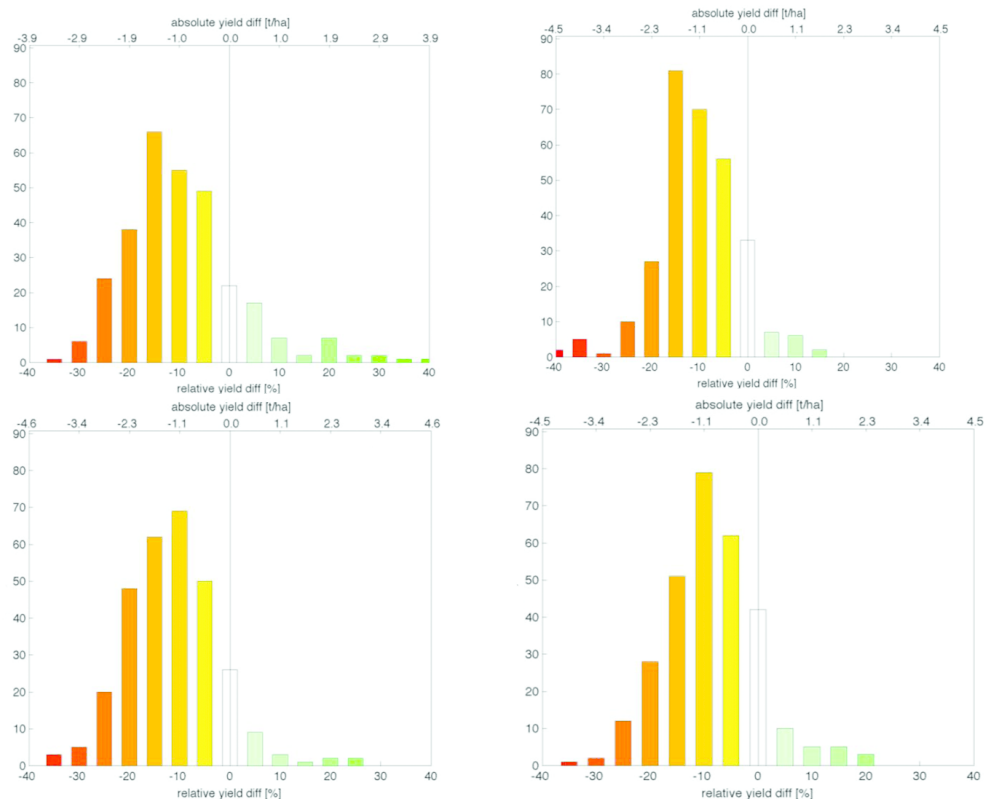


FIGURE 2 – Diminution de la production de maïs aux États-Unis. Pour estimer le rendement agricole, 300 rendements de base sont simulés numériquement en utilisant des données climatiques réelles des 30 dernières années. En abscisse, la variation du rendement par rapport aux simulations ; en ordonnée, le nombre de simulations aboutissant à une variation de même amplitude. D’après ÖZDOĞAN, ROBOCK et al. 2013.

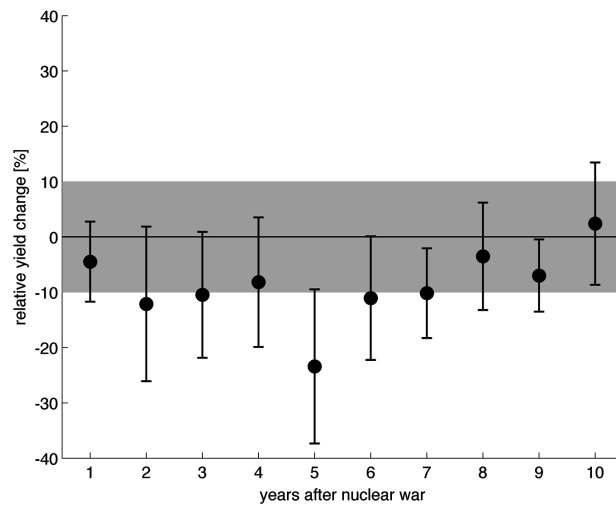


FIGURE 3 – Diminution de la production de maïs au cours du temps. Les boîte à moustaches montrent l'écart-type pour chacune des années suivant le conflit nucléaire. La surface grisée correspond à l'écart type des simulations témoins, et illustre donc les effets des variations climatique pluriannuelles. Figure reproduite avec l'aimable autorisation de Mutlu Özdoğan.

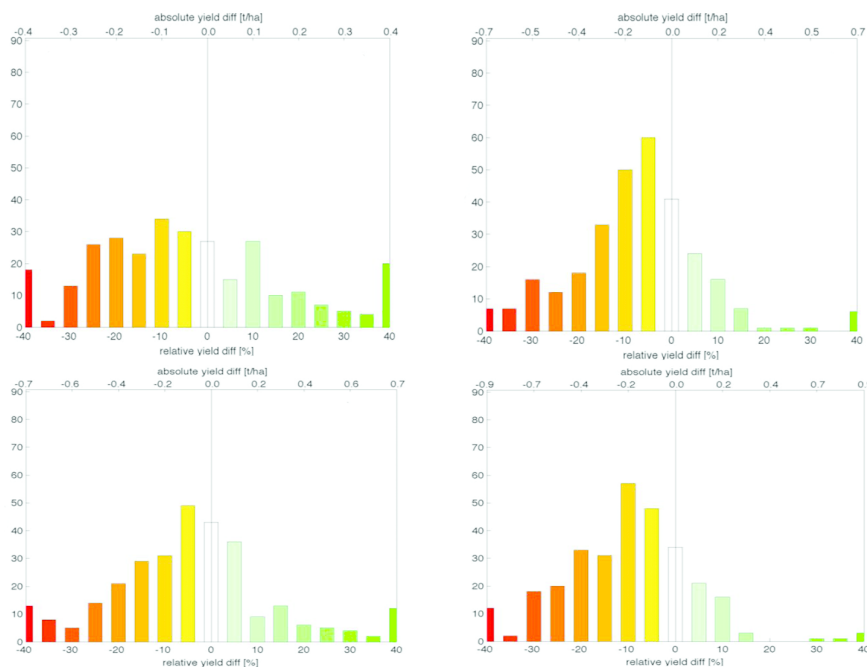


FIGURE 4 – Diminution de la production de soja aux États-Unis. Les graphes sont tracés de la même manière que pour la figure 2. D'après ÖZDOĞAN, ROBOCK et al. 2013.

tions météorologiques chinoises entre 1978 et 2008¹. Au terme de la simulation, la diminution attendue des précipitations mensuelles moyennes, du rayonnement solaire et de la température ont entraîné la baisse de la production de mi-saison de riz chinois.

Cette étude ne prend pas en compte les effets du rayonnement ultra-violet, des températures journalières maximums ou encore d'une diminution des réserves disponibles en engrais, en pesticide et en essence. À nouveau, malgré ces partis pris prudents, l'étude montre une baisse significative de la production chinoise de riz de mi-saison. Réparti sur 10 ans, le déclin de production approcherait les 15% (figure 5). Pendant les quatre premières années, la production de riz déclinerait d'en moyenne 21% ; ce déclin serait enfin de 10% en moyenne pour les six années suivantes (figure 6).

L'étude conclut que l'impact sur la production de riz varierait largement selon les provinces (figure 7). Dans certaines régions du sud et de l'est de la Chine, la production pourraient même augmenter. Les rendements en riz de la province d'Hainan augmenteraient par exemple de 5 à 15% par an. Dans d'autres régions du nord et de l'ouest, la baisse de la production serait cependant bien plus sensible que la moyenne nationale. Dans la province d'Heilongjian, dont la population atteint 36 millions de personnes, il faudrait ainsi s'attendre à un anéantissement de la riziculture lors de l'année qui suit la guerre. Pour la décennie suivante, la production de riz se stabilise-

rait à un seuil de 60 à 70% inférieurs aux

1. Service chinois de partage de données météorologiques : data.cma.gov.cn/.

rendements habituels (figure 8).

XIA, ROBOCK et al. (2015) se sont intéressés à l'impact du changement climatique provoqué par un conflit nucléaire sur la production de riz, de maïs et de blé en Chine. Ils ont pour cela eu recours aux projections de changements climatiques déterminées par ROBOCK, OMAN et al. (2007) et précédemment exploitées par des travaux portant sur les productions de maïs américain et de riz chinois ou bien encore pour les projections climatiques de STENKE, HOYLE et al. (2013) et MILLS, Owen B. TOON et al. (2014). Si les différents modèles climatiques utilisés ont produit des résultats présentant quelques variations, ils ont cependant tous montré une diminution significative du volume des récoltes. La diminution moyenne de la production de maïs sur 10 ans était de 16% environ. Concernant le riz de mi-saison, la baisse prévue était légèrement plus importante que dans les estimations antérieures : 20% pendant les 5 premières années puis 17% sur 10 ans. Parmi ces nouvelles projections, la plus inquiétante concerne la production de blé d'hiver, habituellement légèrement inférieure à celle de riz de mi-saison. L'impact sur le blé d'hiver serait en effet bien plus sévère. La baisse anticipée serait en moyenne de 39% pour les 5 premières années puis 31% sur l'ensemble de la première décennie. La première année, la baisse anticipée serait de plus de 50%.

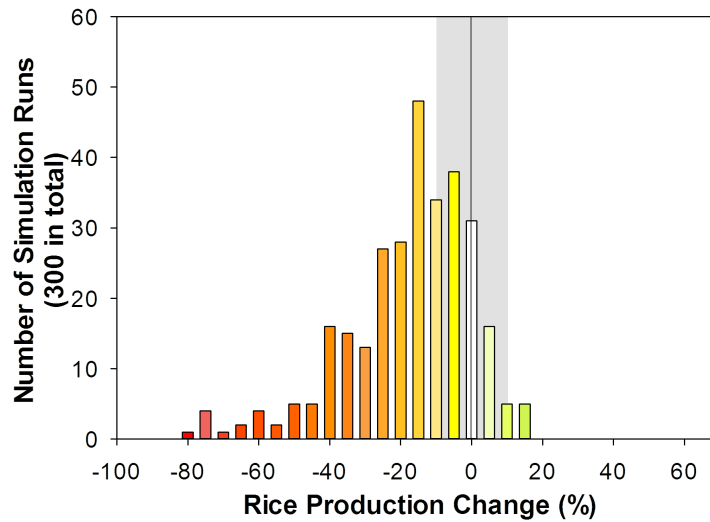


FIGURE 5 – Histogramme de la variation de production de riz (en pourcentage). La surface grisée correspond à l'écart type des simulations témoins, et illustre les effets des variations climatique pluriannuelles. D'après XIA et ROBOCK 2013.

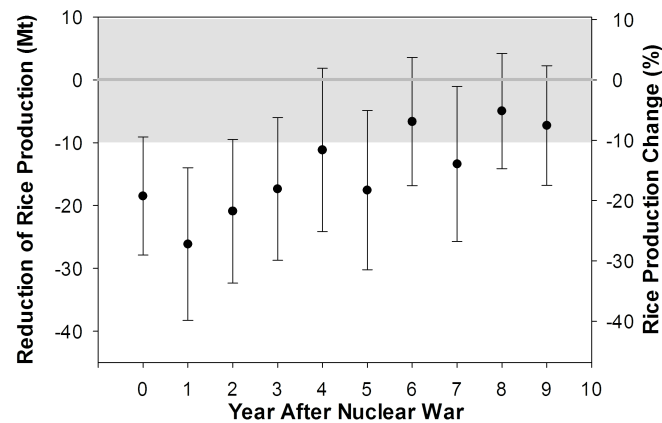


FIGURE 6 – Réduction de la production de riz. Les boîte à moustaches montrent l'écart-type pour chacune des années suivant le conflit nucléaire. La surface grisée correspond à l'écart type des simulations témoins, et illustre donc les effets des variations climatique pluriannuelle. D'après XIA et ROBOCK 2013.

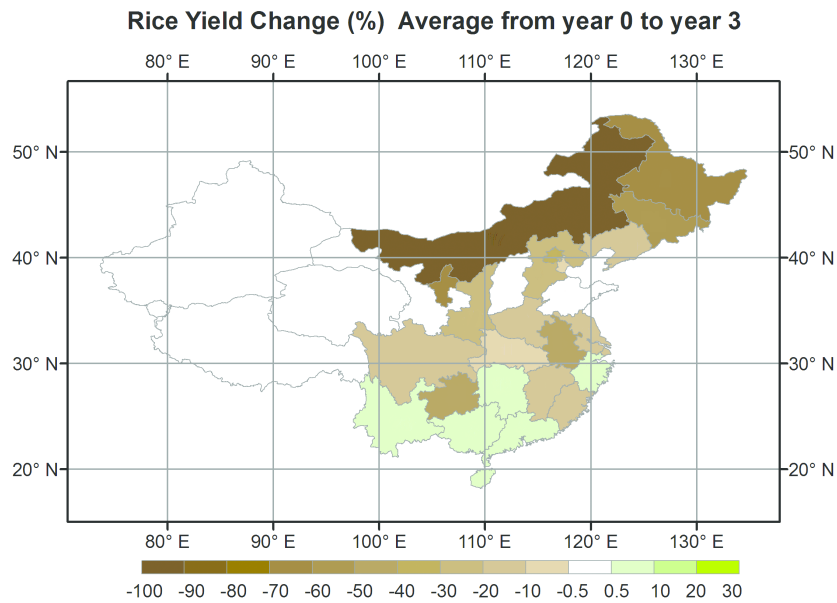


FIGURE 7 – Carte de la diminution des rendements en riz (en pourcentage) pour les quatre premières années suivant un conflit nucléaire régional. Le marron dénote des variations négatives, et le vert des variations positives. Les provinces non colorées sont celles pour lesquelles aucune simulation n'a été menée. D'après XIA et ROBOCK 2013.

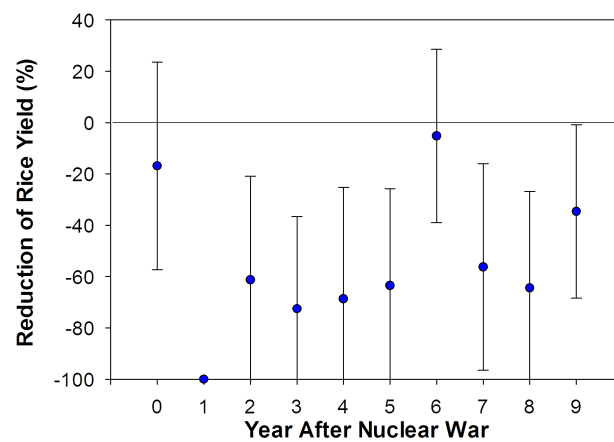


FIGURE 8 – Diminution des rendements en riz au cours du temps dans la province chinoise d'Heilongjiang. Les boîtes à moustaches indiquent l'écart type pour chacune des années suivant le conflit nucléaire. D'après XIA et ROBOCK 2013.



Un fermier montre sa récolte de riz détruite par les extrêmes journaliers de températures au Timor oriental. Photo ONU/Martine Perret.

Impact sur l'alimentation et la santé

De nos jours, le monde serait particulièrement vulnérable face à une importante baisse de la production alimentaire. En juin 2013, l'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a estimé que les stocks mondiaux de céréales s'élevaient à 509 millions de tonnes, soit 21% de la consommation annuelle qui est de 2339 millions de tonnes². Exprimé en jours de consommation, cette réserve durerait 77 jours. Les estimations du ministère de l'Agriculture des États-Unis sont plus basses, avec 432 millions de tonnes de stocks de céréales, ne représentant que 19% de la consommation annuelle, estimée à 2289 millions de tonnes³. Exprimé en jours de consommation, cette réserve ne durerait que 68 jours. Par ailleurs la FAO a estimé en 2012 que 870 millions de personnes dans le monde souffrent déjà de malnutrition⁴. Compte tenu de cette situation précaire, même une légère baisse de la production alimentaire pourrait avoir de graves conséquences.

Les baisses importantes et prolongées de la production agricole prédites par Ozdogan et Xia sont sans précédents et l'étendue réelle de leur impact sur l'alimentation est difficile à prévoir. En temps normal, un déclin de la production agricole af-

fecte la consommation de nourriture en faisant augmenter le coût des denrées alimentaires ; la réduction de nourriture « abordable », c'est-à-dire la quantité d'aliments que les personnes peuvent se permettre d'acheter, est beaucoup plus grande que la baisse de nourriture « disponible », c'est-à-dire la production agricole effective. L'impact de la hausse des prix des denrées alimentaires est évidemment ressentie de manière disproportionnée par les personnes qui souffrent déjà de malnutrition, justement parce qu'elles ne peuvent pas se permettre de subvenir à leurs besoins à des prix de base.

Une étude réalisée par WEBB, BLOCK et al. (2011), basée sur les données obtenues par ÖZDOĞAN, ROBOCK et al. (2013), a tenté d'estimer les effets qu'aurait une pénurie de la production agricole suite à une guerre nucléaire limitée sur le coût des denrées alimentaires, et par conséquent sur leur accessibilité. S'appuyant sur un modèle de l'économie mondiale, le *Global Trade Analysis Project* (GTAP), l'étude a examiné les effets sur le coût des aliments, et le nombre de personnes qui souffrent de malnutrition. Pour simuler l'effet du choc sur le prix des céréales et le soja, l'étude a supposé que l'ensemble des cultures mondiales souffriraient de baisses de rendements de même ampleur que ce qu'a prédit Ozdogan pour le maïs et le soja dans la *Corn Belt* américaine. L'étude a révélé que la hausse des prix des denrées ali-

2. Voir www.fao.org/worldfoodsituation/en/

3. Voir le rapport de l'USDA *World Agricultural Supply and Demand Estimates* : frama.link/wasde

4. Voir le rapport annuel de la FAO sur l'insécurité alimentaire : frama.link/hunger

mentaires associée à la baisse annuelle moyenne de la production agricole feraient souffrir de malnutrition 40 millions de personnes supplémentaires, et que la plus grande baisse annuelle de la production alimentaire, qui interviendrait au cours de la cinquième année, entraînerait 67 millions de personnes dans une situation de malnutrition. Cumulés sur une durée de 10 ans, ces effets provoqueraient l'augmentation du nombre de personnes souffrant de malnutrition, qui atteindrait 215 millions. L'étude a conclu qu'une baisse annuelle de 20% de la production alimentaire entraînerait une hausse des prix agricoles de 19,7%. Mais cette hausse serait très inégalement répartie à travers le monde. En Asie de l'Est, cette hausse serait de 21,4%, tandis qu'en Asie du Sud elle s'élèverait à 31,6%. La relation entre le rendement agricole et le coût des denrées alimentaires n'est pas linéaire : une nouvelle diminution de la production alimentaire entraînerait une hausse des prix encore plus importante. Même si les études actuelles sur l'agriculture ne prévoient pas une baisse de 40%, une telle baisse entraînerait une hausse des prix de 98,7%.

Encore une fois, cette hausse des prix serait très inégale. En Asie du Sud, les prix augmenteraient de 140,6% et en Inde de 159,6%. Il est difficile d'évaluer avec certitude les effets de la hausse des prix sur l'apport calorique, mais l'étude affirme « [qu'] il y a un large consensus dans la littérature sur ce paramètre [le changement de pourcentage de l'apport calorique suite à une hausse des coûts des denrées de 1%] qui serait d'environ 0,5 ». Donc une baisse de 20% du rendement agricole durant une année entraînerait une hausse des prix de 19,7% et une baisse de l'apport calorique

de 10%. Les hausses des prix alimentaires telles que prévues par l'étude, plus élevées dans certaines régions, auraient par conséquent un grave impact sur la quantité de calories que la population serait en mesure de consommer.

Un certain nombre de facteurs suggèrent que la quantité de nourriture « abordable » pour ceux qui souffrent déjà de malnutrition diminuerait plus amplement que ce que suggèrent ces chiffres. Le modèle GTAP ne se penche que sur le comportement du marché et suppose que les marchés se comportent de manière « normale ». Toutefois, l'expérience a montré que suite à une guerre nucléaire, les marchés ne se comporteraient pas de manière habituelle. Tel que l'expliquent les auteurs du rapport, « les marchés répondent [...] par une spéculation sur les marchandises, la thésaurisation (rétention de produits du marché), ou en tentant de conquérir une part du marché par le biais de transactions privées et fermées (perte de la transparence des transactions), ce qui a contribué à une plus importante volatilité des prix et à l'incertitude des marchés » ces dernières années. En mars 2008 par exemple, le prix du blé a augmenté de 25% en une seule journée ; le mois suivant, le prix du riz a augmenté de 50% en l'espace de deux semaines seulement (WEBB 2010). Ces hausses temporaires des prix furent causées par des événements largement moins importants qu'une guerre nucléaire. Lors de la grande famine du Bengale en 1943, au cours de laquelle trois millions de personnes périrent, la production agricole n'était que 5% plus faible qu'elle n'avait été en moyenne au cours des cinq années précédentes, et elle

était en fait 13% plus élevée qu'en 1941 lorsqu'il n'y avait pas de famine. Mais en 1943, après l'occupation japonaise de la Birmanie, pays qui exportait traditionnellement des céréales vers le Bengale, la baisse du rendement agricole s'est associée à une thésaurisation, et le prix du riz a quasiment quintuplé, rendant la nourriture inabordable pour une grande partie de la population (SEN 1983). Ces deux facteurs, la thésaurisation et l'importante hausse du coût, ont entraîné une inaccessibilité des aliments bien plus importante que la baisse réelle de la production agricole.

Suite à une guerre nucléaire, il faut s'attendre à une panique à plus grande échelle, même s'il ne s'agissait que d'une guerre régionale « limitée », d'autant plus qu'il deviendrait évident que d'importantes pénuries agricoles seraient observées sur une période prolongée. On constaterait probablement une thésaurisation à échelle internationale, dès lors que les États exportateurs de denrées alimentaires mettraient fin à toute exportation afin d'assurer un approvisionnement en nourriture adéquat à leur propre population. Durant la dernière décennie, plusieurs États ont interdit les exportations de céréales. En septembre 2002, faisant face à une baisse importante de la production de blé due à une période de sécheresse, le Canada a suspendu l'exportation de blé pendant un an. L'année suivante, l'Union Européenne a pris une mesure similaire, tout comme la Russie. En août 2004, le Vietnam a annoncé qu'il n'exporterait plus de riz jusqu'au printemps de l'année suivante (BROWN 2004). L'Inde a suspendu ses exportations de riz en novembre 2007 ; ont suivies des restrictions des exportations de riz au Vietnam, en Egypte, puis en Chine en janvier 2008, qui

ont ainsi entraîné une augmentation historique du prix mondial du riz. En 2010, en réponse à une grave sécheresse, la Russie suspendit à nouveau ses exportations de céréales⁵. Dans le scénario d'une guerre nucléaire régionale, les États exportateurs de céréales se retrouveraient confrontés à d'importantes pertes de récoltes et à la perspective de mauvaises récoltes pour les années à venir. Il est probable que ces États prendraient des mesures similaires, et qu'ils refuseraient d'exporter les quelques surplus de céréales qu'ils pourraient détenir, les conservant pour leurs stocks nationaux. Il est probable qu'il y ait une spéculation généralisée sur les marchés agricoles.

Compte tenu de ces perturbations potentielles des conditions du marché, il est possible que l'augmentation des coûts des denrées alimentaires puisse être bien plus élevée que ce que prévoit le modèle GTAP, utilisé dans l'étude de WEBB, BLOCK et al. (2011). Même si nous ne prenons pas en compte la manière dont une hausse des prix alimentaires exacerbe les effets d'une baisse de la production agricole, la baisse de la quantité de nourriture disponible prévue par Ozdogan et Xia serait dévastatrice. Pour les 870 millions de personnes qui souffrent actuellement de malnutrition, la majorité de leur apport calorique provient des céréales. Par exemple, au Bangladesh, le nombre est de 78%. Nous ne pouvons pas savoir avec certitude si une baisse de la production de céréales de 10 à 20% donnerait lieu à une baisse de 10 à 20% de la consommation de céréales

5. Rapporté par exemple dans cet article de Bloomberg : frama.link/bloomberg

pour l'ensemble des 870 millions de personnes. Parmi les personnes souffrant de malnutrition, certaines font de l'agriculture vivrière et vivent dans des zones où la production de céréales ne baisserait peut-être pas. Mais ce que l'on sait, c'est que les personnes souffrant de malnutrition chroniques ne pourront pas survivre à une baisse significative et durable de leurs apports caloriques. Pour une consommation de base de 1750 calories par jour, même une baisse de 10% donnerait lieu à un déficit additionnel de 175 calories par jour. Même si beaucoup de personnes en situation de malnutrition survivraient peut-être la première année, il est réaliste de craindre qu'ils ne survivent pas si ces conditions persistaient pendant une décennie. Même si des niveaux de calories minimums pouvaient être fournis, permettant aux personnes souffrant de malnutrition de se maintenir en vie, la baisse en termes de qualité nutritionnelle aurait des effets importants sur la santé. C'est ce que montrent WEBB, BLOCK et al. (2011) dans leur étude :

Comme les prix de la nourriture augmentent, les gens dépensent relativement plus en denrées alimentaires de base et moins en nourriture « de qualité » (tendant à être riche en micronutriments, y compris la viande, les œufs, les légumes, etc.).

Les conséquences spécifiques d'une alimentation réduite en qualité aussi bien qu'en quantité comprennent une hausse de l'émaciation parmi les enfants de moins de 5 ans, une sous-alimentation maternelle (faible indice de masse corporelle) qui peut aussi causer des dommages

irréversibles aux fœtus et une hausse du taux d'insuffisance de poids à la naissance, et l'apparition de maladies liées aux carences en micronutriments qui peuvent elles-mêmes tuer.

En se basant sur de telles expériences, on peut supposer qu'une hausse importante des prix de la nourriture accompagnant un choc nucléaire entraînerait des changements similaires dans la consommation globale des ménages (pas seulement en Asie du Sud) : ceux-ci abandonneraient la nourriture chère et riche en nutriments, au profit de denrées de base (en essayant de préserver au moins un minimum d'apports en énergie). Les données sont insuffisantes pour permettre à un modèle plus complexe d'estimer les effets en termes d'augmentation des carences en micronutriments, de l'affaiblissement nutritif maternel et des insuffisances de poids à la naissance. Cependant, il est clair que l'impact humain serait énorme — avec une altération de la croissance et du développement des enfants, une augmentation de la morbidité (du fait des défaillances du système immunitaire dû à la malnutrition) et une hausse de la mortalité.

Le bouleversement agricole causé par une guerre nucléaire limitée représenterait aussi une menace pour les centaines de millions de personnes qui bénéficient d'une alimentation suffisante, à l'heure

actuelle, mais qui vivent dans des pays qui sont dépendants des importations de nourriture. Les nations de l'Afrique du Nord où vivent plus de 150 millions de personnes, importent plus de 45% de leur nourriture⁶. La Malaisie, la Corée du Sud et Taïwan ainsi que nombre de pays du Moyen-Orient importent 50% ou plus de leurs céréales⁷. La suspension anticipée des exportations des pays producteurs de céréales aurait de graves effets sur l'alimentation de tous ces États. Dans un premier temps les plus riches d'entre eux devraient être capables d'obtenir des céréales en enchérissant sur les prix des marchés internationaux ; mais quand l'étendue et la durée des pertes de récolte deviendront claires, les pays exportateurs renforceront probablement leurs interdictions d'exportation, menaçant ainsi l'approvisionnement alimentaire de tous ces pays importateurs.

L'étude la plus récente sur la production de maïs et de blé chinois (XIA, ROBOCK et al. 2015) suggère que d'autres effets doivent être considérés. Avant la publication de leur travail, on supposait que la Chine, tout comme la plupart du monde industrialisé, éviterait les pires effets d'une famine globale. Mais ces nouvelles données soulèvent la question de la capacité de la Chine à nourrir son propre peuple. Au départ, la Chine se trouve en meilleure position pour résister aux effets d'une baisse de la production alimentaire que les nations les plus pauvres du monde. L'apport calorique a augmenté de manière significative avec la forte expansion économique

moyen consomme désormais environ 3000 calories par jour⁸. L'alimentation est aussi devenue plus diversifiée avec un déclin en proportion de la quantité de calories obtenues grâce aux céréales et une hausse de la quantité obtenues grâce aux produits à base de fruits, de légumes et de viandes, bien que les céréales comptent toujours pour plus de 40% de l'apport calorique (PINSTRUP-ANDERSEN et CHENG 2009). De plus, exprimé en consommation alimentaire journalière, la Chine dispose de stocks de céréales plus importants que le monde dans son ensemble. À l'été 2013, les réserves de blé représentaient environ 167 jours de consommation, et les réserves de riz, 119 jours de consommation⁹. En dépit de cette position relativement forte, la Chine aurait du mal à gérer la très grande baisse de la production de blé modélisée dans la nouvelle étude. Bien que le riz soit la céréale la plus consommée en Chine (144 millions de tonne par an), le blé arrive en seconde position (125 millions de tonnes) et compte pour plus d'un tiers de la consommation de céréales, ainsi la consommation de blé en Chine représente plus de 19%¹⁰ de la production mondiale. Comme l'a noté une étude du gouvernement australien (ZHOU, TIAN et al. 2012) « la sécurité de l'approvisionnement de ces deux céréales est de la plus haute importance en Chine, et par conséquent, la sécurité alimentaire en Chine désigne souvent la "sécurité des céréales". Ce n'est donc pas surprenant que la Chine prête une grande attention à son autosuffisance dans ces deux cultures ». Un déficit de

6. Données de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) : iucn.org

7. Données de la FAO : frama.link/faostat des trois dernières décennies, et le chinois

8. *Idem*

9. Données du département de l'agriculture des États-Unis : frama.link/fasusda

10. *Idem*

31% dans la production de blé, couplé à la précédente prévision d'une baisse de 15% de la production de riz, mettrait fin à cet état d'autosuffisance. Même les larges réserves que la Chine conserve seraient épuisées en l'espace de 2 ans. À ce stade, la Chine serait forcée d'acheter massivement sur le marché mondial des céréales, faisant encore plus monter les prix. Si, comme attendu, la thésaurisation internationale rend les céréales indisponibles, la Chine devra alors réduire drastiquement sa consommation de riz et de blé. La baisse de 15% de la production chinoise de maïs qui est prédite par la nouvelle étude de XIA, ROBOCK et al. (2015) affecterait davantage la sécurité alimentaire. Le maïs est effectivement la plus importante culture céréalière en Chine (177 millions de tonnes en 2010¹¹). La vaste majorité est utilisée, non pas pour la consommation humaine, mais animale. La baisse de production du maïs affecterait en premier lieu les 20% d'apport calorique actuellement fournis par la viande et la volaille. Ensemble, les baisses de production de riz, de maïs et de blé mèneraient à une baisse de plus de 10% de l'apport calorique moyen en Chine. Cependant, cela correspond à une moyenne, et étant donné les importantes inégalités économiques observées aujourd'hui en Chine, l'impact sur le milliard de personnes vivant encore dans la pauvreté serait probablement beaucoup plus important. Il est difficile d'estimer combien de ces personnes pourraient effectivement mourir de faim. Il est clair cependant que cette baisse spectaculaire de l'approvisionnement en nourriture causerait une profonde instabilité économique et sociale

11. ZHOU, TIAN et al. 2012.
dans le plus grand pays du monde, qui

détient par ailleurs la seconde et plus dynamique économie au monde ainsi qu'un important arsenal nucléaire.

Les données sur la production de céréales chinoises soulèvent aussi des questions sur les possibles conséquences sur les productions agricoles dans d'autres parties du globe. La majorité du blé mondial est produit dans des pays aux latitudes comparables à celles de la Chine. Y aura-t-il des impacts similaires sur la production de blé en Amérique du Nord, en Russie ou dans l'Union Européenne ? La baisse de la production de maïs que l'on a démontrée pour la Chine et les États-Unis se produira-t-elle dans d'autres pays ? Il y a un besoin urgent de déterminer l'impact qu'un dérèglement climatique d'origine nucléaire aurait sur ces cultures alimentaires essentielles. Combinés aux 870 millions de personnes qui sont actuellement sous-alimentées et aux populations des pays importateurs de nourriture, les 1,3 milliards de Chinois également exposés à la malnutrition placent le nombre de personnes potentiellement menacées par la famine bien au-delà de 2 milliards.

Deux autres problèmes doivent être pris en compte. Premièrement, il y a une très forte probabilité qu'une famine de cette ampleur cause de graves épidémies de maladies infectieuses. Le refroidissement prolongé et la famine qui en résulta en 536-545 apr. J.-C. furent accompagnés d'une grave épidémie de peste qui se développa jusqu'au demi-siècle suivant en une pandémie globale (KEYS 2000). La famine de 1816 provoqua une épidémie de typhus en Irlande qui se répandit dans la plupart de l'Europe (H. STOMMEL et E. STOMMEL

1983) et les conditions de famine en Inde cette année-là conduisirent à une épidémie de choléra qui joua un rôle dans la première pandémie globale de choléra (E. STOMMEL et H. STOMMEL 1979). La Grande Famine du Bengale de 1943, beaucoup étudiée, fut associée aux graves épidémies locales de choléra, malaria, variole et dysenterie (SEN 1983). Malgré les avancées de la dernière moitié du XX^e siècle en matière de technologie médicale, une famine globale, telle qu'on l'anticipe, favoriserait le développement d'épidémies de l'une ou l'autre de ces maladies. Les vastes mégapoles du monde en développement, bondées, et manquant souvent d'installations sanitaires, seraient certainement témoins de graves épidémies de maladies infectieuses ; et les maladies comme la peste, qui n'ont pas été fréquentes ces dernières années pourraient de nouveau représenter de graves menaces pour la santé publique.

Enfin, le risque considérable qu'une guerre ou un conflit civil éclate suite à une famine d'une telle ampleur doit être envisagé. Au sein des nations souffrant de famine généralisée, il y aurait sans aucun doute des émeutes de la faim, et la compétition pour l'accès à des denrées alimentaires limitées risquerait d'exacerber les animosités ethniques et régionales. Entre les nations, le risque qu'un conflit armé éclate serait réel, puisque les États dépendants des importations tenteraient de maintenir leur approvisionnement en nourriture. Il est impossible d'estimer le nombre total de morts, victimes de maladies ou de conflits, que cette guerre nucléaire « régionalement limitée » pourrait causer mais, étant donné la portée mondiale des effets climatiques, ces morts pourraient bien se chiffrer en centaines de millions.



Réfugiés libyens faisant la queue pour obtenir de la nourriture dans un camp de transit en Tunisie. Photo ONU/OCHA/David Ohana.

Conclusions et recommandations

Les données récemment réunies concernant les baisses de productions agricoles suite à une guerre nucléaire régionale et limitée en Asie du Sud, soulèvent l'inquiétude qu'une famine globale pourrait en résulter, menaçant plus de deux milliards de personnes. Les épidémies et les conflits déclenchés par une telle famine menaceraient plusieurs centaines de millions de personnes supplémentaires. Ces conclusions étayent les recommandations suivantes :

1. Il y a un besoin urgent d'études supplémentaires afin de confirmer les baisses de production de maïs, de riz et de blé prédites par Ozdogan, Xia et leurs collègues, et afin d'en examiner l'effet sur les cultures clés d'autres pays producteurs majeurs.
2. Il faut explorer plus en détail les effets ultérieurs que ces pénuries auraient sur la nutrition humaine, notamment l'étendue de la baisse de

l'apport calorique résultant de ces pénuries, mais aussi l'étendue des déficiences en micronutriments qui, à son tour, résulterait de la baisse de l'apport calorique.

3. Malgré le besoin d'approfondir les recherches, les données préliminaires fournies par ces études envoient un signal très fort quant à la menace pour l'humanité que représente non seulement la courses aux armes nucléaires en Asie du Sud, mais aussi les arsenaux nucléaires plus importants et plus dangereux que possèdent les autres États. Ces études démontrent le besoin de recherches supplémentaires et soulignent la nécessité urgente d'aller le plus rapidement possible vers le terrain des négociations pour un accord global, ceci afin d'interdire et d'éliminer les armes nucléaires et le danger d'une guerre nucléaire.

Bibliographie

- BROWN, Lester R. (2004). *Outgrowing the Earth. The Food Security Challenge in an Age of Falling Water Tables and Rising Temperatures*. Anglais. New York : W. W. Norton & Company.
- HARWELL, Mark A. et Christine C. HARWELL (1986). « Nuclear Famine. The Indirect Effects of Nuclear War ». Anglais. In : *The Medical Implications of Nuclear War*. Sous la dir. de Fred SOLOMON et Robert Q. MARSTON. US Institute of Medicine. Washington D.C. : National Academies Press, p. 117–135.
- HELFAND, Ira (2007). « An Assessment of the Extent of Projected Global Famine Resulting from Limited Regional Nuclear War ». Anglais. In : *The Final Pandemic. Preventing Proliferation and Achieving Abolition*. Royal Society of Medicine. Londres.
- KEYS, David (2000). *Catastrophe. An Investigation into the Origins of Modern Civilization*. Anglais. London : Century.
- MILLS, Michael J. et al. (2014). « Multidecadal global cooling and unprecedented ozone loss following a regional nuclear conflict ». Anglais. In : *Earth's Future* 2.4, p. 161–176.
- ÖZDOĞAN, Mutlu, Alan ROBOCK et Christopher J. KUCHARIK (2013). « Impacts of a nuclear war in South Asia on soybean and maize production in the Midwest United States ». Anglais. In : *Climatic Change* 116.2, p. 373–387.
- PINSTRUP-ANDERSEN, Per et Fuzhi CHENG (2009). *Case Studies in Food Policy for Developing Countries*. Anglais. Ithaca : Cornell University Press.
- POST, John D. (1983). « Climatic Change and Historical Discontinuity ». Anglais. In : *Journal of Interdisciplinary History* 14.1 (Summer), p. 153–160.
- ROBOCK, Alan et al. (2007). « Climatic consequences of regional nuclear conflicts ». Anglais. In : *Atmospheric Chemistry and Physics* 7.8, p. 2003–2012.
- SEN, Amartya (1983). *Poverty and Famines. An Essay on Entitlement and Deprivation*. Anglais. Oxford University Press.
- STENKE, A. et al. (2013). « Climate and chemistry effects of a regional scale nuclear conflict ». Anglais. In : *Atmospheric Chemistry and Physics Discussions* 13.5, p. 12089–12134.
- STOMMEL, Elisabeth et Henry STOMMEL (1979). « The Year without a Summer ». Anglais. In : *Scientific American* 240.6.
- STOMMEL, Henry et Elisabeth STOMMEL (1983). *Volcano weather. The story of 1816, the year without a summer*. Anglais. Newport : Seven Seas Press.

- TOON, O. B. et al. (2007). « Atmospheric effects and societal consequences of regional scale nuclear conflicts and acts of individual nuclear terrorism ». Anglais. In : *Atmospheric Chemistry and Physics* 7.8, p. 1973–2002.
- WEBB, Patrick (2010). « Medium- to Long-Run Implications of High Food Prices for Global Nutrition ». Anglais. In : *Journal of Nutrition* 140.1, p. 143–147.
- WEBB, Patrick, S. BLOCK et E. VALENZUELA (2011). « Projected Impacts of a Regional Nuclear Conflict on Global Food Supply, Consumption and Undernutrition ». Anglais. In : *Unspeakable Suffering. The Humanitarian Impact of Nuclear Weapons*. Sous la dir. de Beatrice FINH.
- XIA, Lili et Alan ROBOCK (2013). « Impacts of a nuclear war in South Asia on rice production in Mainland China ». Anglais. In : *Climatic Change* 116.2, p. 357–372.
- XIA, Lili, Alan ROBOCK et al. (2015). « Decadal reduction of Chinese agriculture after a regional nuclear war ». Anglais. In : *Earth's Future* 3.2, p. 37–48.
- ZHOU, Zhangyue et al. (2012). *Food Consumption Trends in China*. Anglais. Rapp. tech. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries et Forestry.

À propos de l'auteur



Ira Helfand, médecin originaire de Northampton dans l'État du Massachusetts aux États-Unis, écrit et s'exprime sur les conséquences médicales d'une guerre nucléaire depuis les années 80, au nom de l'association internationale des médecins pour la prévention de la guerre nucléaire (*International Physicians for the Prevention of Nuclear War*, IPPNW) et de leur branche nord-américaine, les Médecins pour une responsabilité sociale (*Physician for Social Responsibility*, PSR). Durant les cinq dernières années, il a travaillé avec les scientifiques spécialistes du climat Alan Robock, Owen B. Toon, ainsi que d'autres climatologues afin d'aider à collecter des données sur le désastre sanitaire et environnemental qui résulterait de possibles guerres nucléaires.

Questions et commentaires peuvent être adressés à : irahelfand@gmail.com

IPPNW est une fédération d'organisations médicales de 62 pays, représentant des docteurs et des étudiants en médecine, d'autres travailleurs de la santé et les citoyens préoccupés par ce sujet, qui partagent le but commun de créer un monde plus sûr et pacifique, libéré de la menace d'un anéantissement nucléaire. IPPNW a reçu le prix Nobel de la paix en 1985.

66-70 Union Square #204, Somerville, MA 02143. Site web : ippnw.org

PSR est la branche nord-américaine de IPPNW, fondée en 1961. C'est une organisation à but non lucratif qui représente la voix de la médecine et de la santé publique. Elle milite pour l'adoption de mesures de prévention contre la guerre nucléaire et la prolifération, et pour le ralentissement, l'arrêt et l'inversement de la tendance au réchauffement climatique et à la dégradation toxique de l'environnement.

1111 14th Street NW, Suite 700, Washington, DC, 20005

Traduit de l'anglais par les participants au projet **ICAN youth**. Ce projet est financé avec le soutien de la Commission européenne mais cette publication n'engage que son auteur et la Commission n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.



PSR[®]
Physicians for
Social
Responsibility

Pour la traduction française :

