

Subventionnons les engrais pour les productions alimentaires nationales dans les pays de l'Afrique subsaharienne et les pays les moins développés pour stabiliser le climat et éradiquer la faim.

Arthur Riedacker¹

Président de l'Institut Oikos, Directeur de recherche honoraire de l'INRA
IPCC Co-Nobel prize winner

Mots clefs supplémentaires : blé, céréales, efficacité territoriale, GES, atténuation du changement climatique, adaptation à la viabilité et au changement climatique, OMC.

Cet article présente des résumés pour décideurs (RPD), en français et en anglais, illustrés par 5 figures et des légendes bilingues (insérées entre les deux résumés), qui ne sont pas répétées dans le texte principal uniquement en anglais. Une brève bibliographie se trouve également à la fin des RPD.

Résumé pour décideurs

D'ici 2050 il faudra, sans défricher et tout en préservant les sols, augmenter fortement les productions alimentaires et non alimentaires afin de satisfaire les besoins mondiaux d'environ 9,5 milliards d'habitants, (deux fois plus qu'à la fin des années 1980). En 2015, avec les objectifs des Nations Unies pour 2030 pour le développement durable et l'Accord de Paris, les pays se sont engagés à éradiquer la faim d'ici 2030 et à stabiliser le climat d'ici 2050 à + 2°C, (+1,5°C) par rapport à 1850. D'après les modèles climatiques cela suppose de diviser les émissions mondiales nettes de GES (gaz à effet de serre) au moins par 4, puis de les faire tendre vers zéro après 2050. Il faudra donc réduire les émissions mondiales beaucoup plus rapidement et plus fortement que prévu avant le 3ème rapport du GIEC de 2001. Il faudra aussi s'adapter à ces changements, tout en satisfaisant les besoins alimentaires de tous. Voilà des défis impossibles à relever avec les croissances démographiques mondiales et les politiques nationales actuelles.

S'appuyer sur les seuls progrès réalisables dans le secteur des énergies fossiles ne suffira pas. Car il faudrait laisser au moins les 2/3 des ressources fossiles connues sous terre d'ici 2050, tout en satisfaisant les besoins énergétiques d'une population croissante : ce qui supposerait d'augmenter très fortement les efficacités énergétiques, de développer très rapidement les énergies renouvelables (y compris les bioénergies modernes, et les bioproduits), et aussi de recourir à la capture et au stockage géologique du CO₂ des énergies fossiles qui continueront à être utilisées. Cette dernière technique est connue et depuis 1992, mais elle est toujours expérimentale et réalisable seulement avec des coûts se situant entre \$50 et \$100 par tonne de CO₂ éliminée.

Pour produire suffisamment d'aliments il faudra aussi augmenter considérablement les rendements Des cultures vivrières en Afrique subsaharienne, où ils stagnent depuis les années 1960 (Fig. 1) alors que la population devrait y doubler d'ici 2050. Fort heureusement ces rendements peuvent y être encore facilement augmentés en accroissant les intrants (engrais, eau, semences et matières organiques si disponibles et transportables). En portant le niveau moyen des apports annuels d'engrais par hectare, actuellement seulement d'une dizaine de kg (fig.2), à 50 kg, comme le recommande le Nepad depuis 2006 (IFDC 2006), on pourrait y doubler les productions sans avoir besoin de défricher, tout en remplaçant les matières minérales des sols qui sont exportées des champs lors des récoltes. Sans ce changement les sols, déjà très pauvres en phosphore, continueront à s'y dégrader. Avec 50 kg on serait encore (à moins de la moitié des apports moyens mondiaux, à moins du tiers ou du quart de ceux des pays développés, de l'Inde et du Bangladesh, et à six fois moins qu'en Chine. Si, notamment en Chine (Norse et al.2012) et d'autre pays à hauts niveaux d'intrants des efforts doivent être réalisés, pour utiliser, comme le recommande la FAO, moins d'engrais tout en maintenant le niveau actuel des rendements par ha, en Afrique Sub-Saharienne il faut au contraire en apporter nettement plus qu'aujourd'hui. Cela est malheureusement très généralement méconnu. Dans les zones

¹ a.riedacker@wanadoo.fr www.institut-oikos.org

semi-arides il faut en outre apporter plus d'eau pour des irrigations complémentaires (Diarra et Riedacker 2017).

Sans l'adoption de ces mesures le doublement nécessaire de la production alimentaire (atteignable soit en doublant les rendements, soit en doublant les surfaces cultivées, Fig.3), ne sera obtenu qu'en continuant, comme entre 1975 et 2000, à défricher chaque année environ 5 millions d'hectares (1/2 de forêts et 1/2 de prairies), (Eva et al. 2006). Or ces défrichements moyens augmentent environ 100 fois plus les émissions de GES par ha que les apports d'engrais permettant d'y doubler les rendements (environ + 2 t de CO_{2e} par ha et par an, fig.4). Pour prendre les bonnes décisions il faut passer de la parcelle au paysage puis au niveau mondial (Fig. 5) (Riedacker 2006, 2008a et 2008b). Une augmentation des demandes alimentaires mondiales se traduit en effet nécessairement par des augmentations de rendements et/ou des changements d'utilisation des terres, en un ou plusieurs endroits du globe. C'est un aspect nouveau qu'on oublie trop souvent dans les raisonnements habituels où l'on ne considère trop souvent que les changements nationaux (cf. fig.3 et 5).

En France le quadruplement des rendements moyens en blé entre 1950 et 2000 a ainsi permis [par rapport à un scénario où la production totale aurait été la même qu'en 2000, mais où les rendements seraient restés au niveau de 1950] d'éviter de défricher 14,5 millions d'hectares de forêts, d'éviter l'émission de 4,5 milliards de tonnes de CO₂ et de préserver l'accroissement annuel des forêts (110 millions de m³ en 2016, correspondant à un prélèvement annuel net d'environ 200 millions de tonnes de CO₂ dans l'atmosphère). Une partie de cet accroissement est récoltée annuellement sous forme de bois d'œuvre (19 millions de m³), de bois d'industrie (10 millions de m³) et de bois énergie (au moins 8 millions de m³), CTBA (2017), ce qui en fin de compte, avec les déchets, le bois récoltés hors forêts et les bois de rebuts, a permis d'obtenir de l'ordre de 9 millions de tep (tonnes d'équivalent pétrole) d'énergie primaire renouvelable et d'éviter l'émission d'environ 29 millions de tCO_{2e} (en admettant un rendement moyen de conversion du bois et de la paille en chaleur égal à la moitié de celui du fioul). Les apports d'engrais ont, eux, augmenté les émissions annuelles de 9 millions de tCO_{2e} par rapport à 1950, d'où une réduction nette des émissions d'au moins 20 millions de tCO_{2e} par an.

Par ailleurs, pour produire autant de blé en France qu'en 2000, avec moins d'intrants, par exemple avec l'agriculture biologique (produisant avec des apports d'intrants organiques actuellement, en moyenne, seulement 3,5 t de grain par ha, moitié moins qu'avec l'agriculture raisonnée, Toquet et al. (2012), il faudrait doubler les surfaces emblavées, donc défricher environ 5 millions d'hectares de forêts ou de prairies, en France ou ailleurs. Ce serait évidemment peu vertueux, tant pour l'environnement que pour la balance commerciale. Etant donné les bas niveaux d'intrants de l'Afrique Subsaharienne les résultats seraient pires encore.

Ces constats ont une évidente conséquence : il faut prioritairement augmenter le niveau des intrants en Afrique subsaharienne et dans les pays les moins avancés. Comment ? Tout d'abord en mettant en œuvre des politiques agricoles adéquates (Boussard 2004). Dans les faits tous les grands ensembles mondiaux subventionnent fortement leurs productions végétales, sous diverses formes : directement les engrais en Inde et en Chine, par des aides à l'hectare en Europe (en moyenne 271 € par ha, de 60 € à 600 €) etc. Quand la population augmente (et on ne peut évidemment pas la faire diminuer rapidement !) et quand il faut restreindre le recours aux énergies fossiles, il devient impératif d'augmenter les rendements des champs. Contrairement aux énergies fossiles, pour lesquelles l'OCDE recommande avec raison la suppression des subventions, quand il s'agit des énergies renouvelables, et en particulier des productions végétales, il faut au contraire apporter des soutiens pour augmenter les rendements des bioconversions de l'énergie solaire et du CO₂ par les plantes. Il faudrait donc subventionner suffisamment les intrants, afin d'augmenter et d'optimiser les productions végétales, partout dans le monde, sans avoir besoin de défricher. Il est impératif que cette différence de traitement soit réellement comprise et prise en compte par les spécialistes des énergies fossiles. Si avec raison on envisage de taxer les énergies fossiles, il faut au contraire subventionner les intrants agricoles, y compris ceux consommant des énergies fossiles et émettant des gaz à effet de serres, comme les engrais azotés, tant que cela est admissible pour l'environnement local.

Dans les pays peu développés il importe de prendre en compte que les intrants (engrais, eau etc.) non subventionnés sont trop coûteux pour les petits agriculteurs. Et jusqu'ici seulement 8 pays africains ont, comme le Bangladesh, nettement augmenté leurs subventions pour les productions vivrières. Les engagements pris par les chefs d'états Africains, à Maputo en 2003, visant à consacrer 10% de leur budget à l'agriculture n'ont pu être tenu (Wade et Niang 2014). Cela pesait trop

lourdement sur leurs budgets. Jadis, dans certains pays africains, l'organisation des filières de production de coton permettait de fournir des engrais aux petits agriculteur, même dans les endroits reculés, en échange d'une partie du coton. Ils épandaient alors une partie des engrais sur les champs de coton et une autre partie sur leurs cultures vivrières. Mais les subventions aux producteurs américaines de coton et les mauvaises gestions dans certains pays ont mis à mal certaines de ces filières (Nubukpo 2011).

La communauté internationale aurait donc intérêt à aider à co-subsventionner les intrants pour les agriculteurs africains et ceux des pays les moins avancés, non seulement par charité et pour y accroître la sécurité alimentaire, mais aussi pour le bien commun. Contrairement à ce que pensent certains décideurs, donateurs et ONG, cela aurait un effet bénéfique pour le climat et la sécurité alimentaire, tout en étant l'une des actions les moins coûteuses.

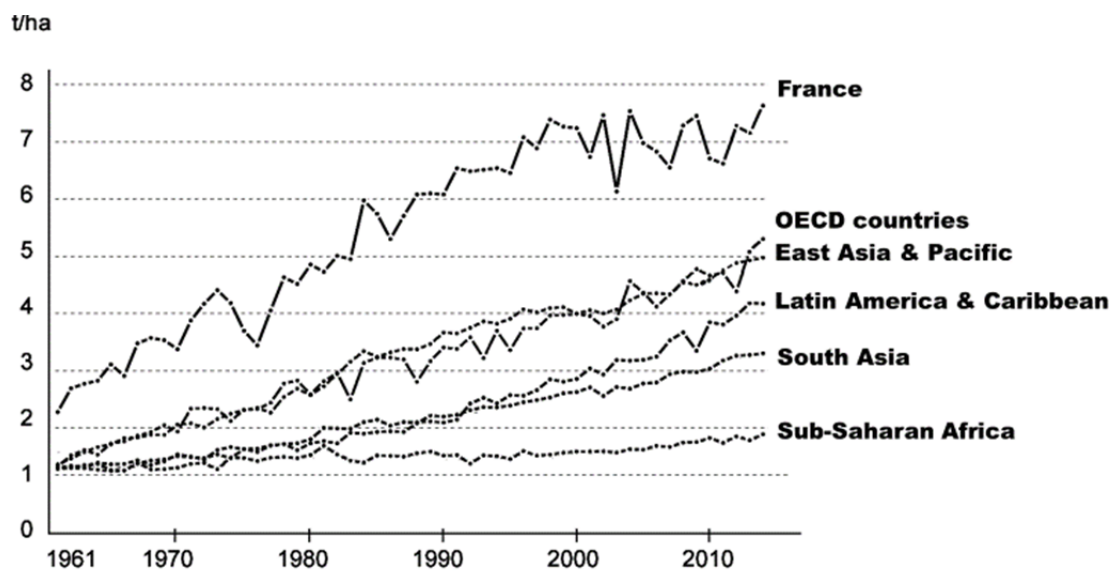


Figure 1. Evolution des rendements moyens par ha des céréales dans les différentes régions du monde, entre 1960 et 2005. (Worldbank data 20017)

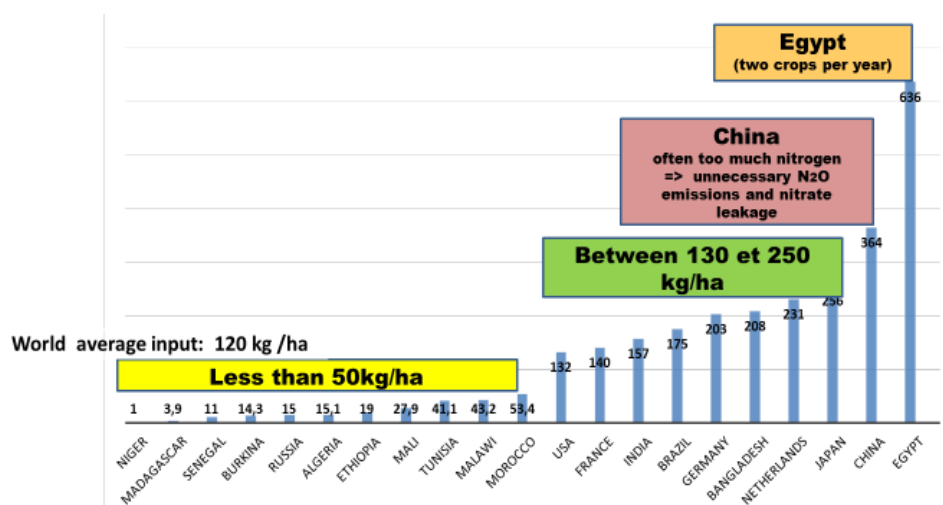


Figure 2. Consommations annuelles d'engrais, en kg par ha de terres arables, en 2013, dans quelques pays (World Bank data 2016)

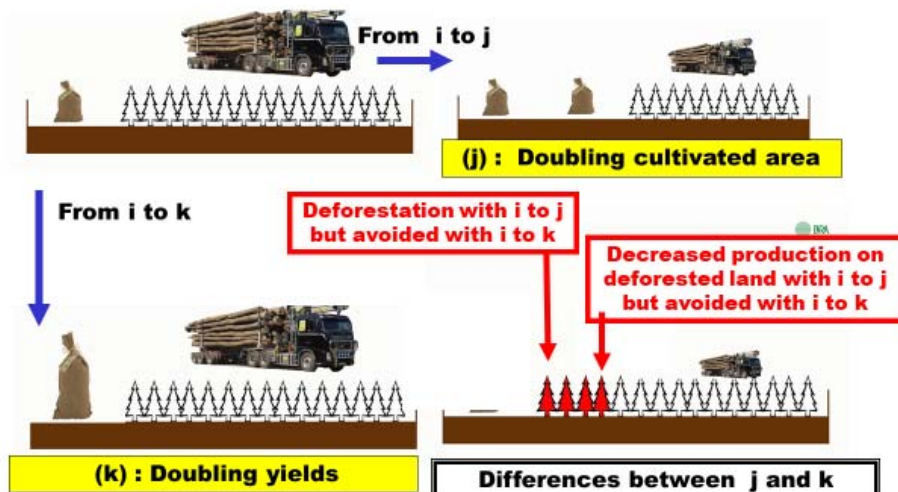


Figure 3. Pour doubler la production on peut, soit doubler la surface cultivée sans augmenter les rendements par hectare (scénario de transition de i vers j), soit doubler les rendements sans augmenter les surfaces cultivées (i vers k). Dans ces changements il faut prendre en compte tout à la fois (1) les émissions de GES résultant des réductions des stock de carbone résultant des changements d'utilisations des terres (du défrichage des forêts comme sur cette figure, ou de la mise en culture des prairies), (2) la diminution des produits auparavant récoltables sur la surface défriché (bois ou fourrage) et qui pouvaient remplacer des énergies fossiles et (3) les émissions de GES sur les surface cultivées (Riedacker 2008 a et b)

A titre d'exemple : en Allemagne sans fertilisation azotée (la plus énergivore des cultures et la plus émettrice de GES) il est possible d'obtenir 9.4 t de biomasse (grain et paille) par ha, alors qu'avec 170 kg d'azote on peut obtenir 16.4 t de biomasse (+ 7 t de biomasse). (from Küster & Lammers 1999).

Avec une émission de 11,7 t CO₂e par tonne d'azote apportée sous forme d'urée) l'émission moyenne par ha (pour la production, le transport et le protoxyde d'azote au champ) augmente d'environ 2 tCO₂e per ha. Cette émission annuelle supplémentaire peut être compensée en convertissant efficacement moins d'une tonne de biomasse en chaleur pour remplacer du pétrole. Il reste alors, à émissions totales de GES identiques, un surplus de 6 t de biomasse par an grâce à la fertilisation azotée Cette biomasse additionnelle peut aussi servir de fourrage.

Pour produire la même quantité de biomasse sans apports d'azote, il faut 1,75 ha (+0,75 ha). Ce changement d'utilisation des terres générerait un supplément 234 t de CO₂ en cas de déforestation et de 69 t de CO₂ en cas de mise en culture de prairies

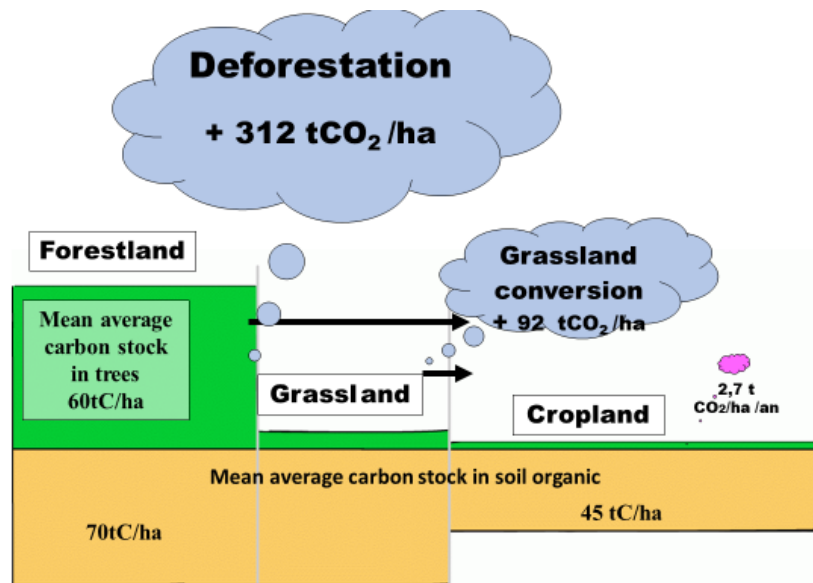


Figure 4. Stocks moyens de carbone par hectare dans les biomasses et dans la matière organique des sols, des forêts, des prairies et des cultures en France (Riedacker 2008 a). Les apports d'engrais de champs de blé bien fertilisés généraient environ 2,7 t de CO_{2e} par ha (petite bulle à droite) en 2000 contre 0,7 tCO_{2e} en 1950, mais pour des rendements alors quatre fois moindre qu'en 2000. Un défrichement moyen, (½ de prairie et ½ de forêt) émet environ 200 t de CO₂, cent fois plus que l'augmentation de l'apport annuel d'engrais pour doubler les rendements. Mais comme les émissions des apports d'engrais ne se produisent qu'année après année, alors que celles des défrichements ont lieu dès la première année, il est plus avantageux pour le climat d'apporter des engrais au moins pendant deux siècles. Cela permet en outre de préserver la production de bois/fourrage et les services environnementaux des surfaces non défrichées (cf. Fig.3).

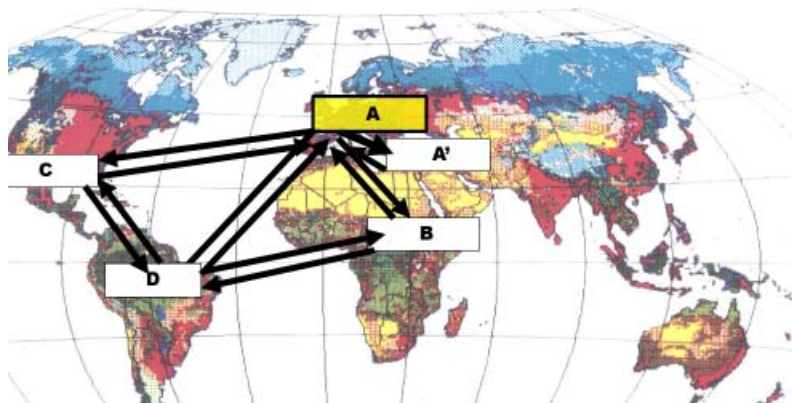


Figure 5. Effet d'une production supplémentaire de biomasse ou de grain dans le monde.

Quand la production mondiale de biomasse doit augmenter pour produire plus de nourriture ou remplacer des énergies fossiles, on peut augmenter la production en un seul endroit, en A, ou en plusieurs endroits (A, A' et/ou B, et /ou en C, et /ou en D). Pour limiter autant que possible l'augmentation mondiale de émissions brutes de GES des cultures il faut éviter de défricher. C'est pourquoi il est préférable d'augmenter les rendements jusqu'à un certain point - et plus généralement l'efficacité territoriale (production annuelle totale par ha, en tenant compte également des superficies en jachères et des cultures multiples et/ou des intercultures) - là où ils sont les plus faciles à augmenter avec le moins d'intrants supplémentaires, donc en général dans les pays où les rendements

et les intrants par hectare sont encore faibles. Pour l'atténuation du changement climatique il faut évaluer les changements au niveau mondial et non pas seulement au niveau du champ ou au niveau national.

Bibliographie pour le RPD/ Bibliography for SPM

- Boussard J.M. (2004) Faut-il des politiques agricoles au Sud ? Revue « Pour », N°184, Agriculture du Sud, le poids du Nord, 70-75
- Diarra A., A. Riedacker (2017) : Synergies entre récupération des eaux de ruissellement et fertilisations minérales dans les pays sahéliens, pour accroître la sécurité alimentaire, faire face à la croissance démographique, s'adapter aux changements climatiques et limiter les émissions de GES. (*Synergies between run off water harvesting and mineral fertilization in Sahelian countries, to improve Food Security, cope with Population Growth, adapt to Climate Change and limit GHG emissions*) présenté à la Cop 22 à Marrakech, November 2016, JWES (Journal of Water and Environmental Sciences) <http://revues.imist.ma/?journal=jwes>)
- Eva H.D., A. Brink et D. Simonetti (2006): Monitoring Land Cover Dynamics in Sub Saharan Africa European communities 44 pp, Centre commun de recherche de l'Europe, JRC Ispra , <http://europa.int>
- FAO (2016) Nourrir l'Humanité sans détruire de nouvelles forêts, Selon la FAO il est possible de produire davantage de denrées sans conquérir de nouvelles terres, en augmentant les rendements agricoles, Journal « Le Monde », article de Laetitia Van Eekhout, 21-06 -2016
- FCBA (2017) Mémento de la forêt française, 60 pages, www.fcba.fr
- IFDC (2006) International Conference of the International Fertilizer Development Centre, Abuja, 9-16 June 2006 Abuja declaration, (Déclaration d'Abuja), (www.ifdc.org).
- IPCC (2006). Revised Guidelines for GHG inventories (www.ipcc.int)
- Nubukpo K. (2011), L'improvisation économique en Afrique de l'Ouest - Du coton au franc CFA, Ed. Karthala. Paris.
- Norse D., D. Powlson and Y. Lu (2012) Integrated nutrient management as a key contributor to Chinas low carbon agriculture, chapter 29, Climate Change Mitigation and Agriculture, Edited by E. Wollenberg, A. Nihart, M-L Tapio-Biströmand M. Grieg-Gran, Ed. Earthscan, London, 347-359.
- Riedacker A. (2005) Les biomasses dans le contexte du changement climatique et du développement durable, chap. 1, 7-60 dans « Guide Biomasse énergie », édité par Yves Schenckel, Boufeldjah Benabdallah, Arthur Riedacker et Philippe Girard, Collection Points de Repères, Publication de l'IEPF, 388 pages
- Riedacker A. (2006) A global land use and biomass approach to reduce greenhouse gas emissions, fossil fuel use and to preserve biodiversity. Joint Workshop of the Ecological and Environment Economics – EEE Programme, The Abdu Salam International Centre or Theoretical Physics ITCP, UNESCO Man and Biosphere Programme – MAB, The International Institute for Applied Systems Analysis – IIASA ITCP, Trieste, Italy, 16-17 October 2006.
- Riedacker A. (2008 a) Reconsidering Approaches for Land Use to Mitigate Climate Change and to Promote Sustainable Development. Chap.17, “Climate Change and Global Warming” Ed. Velma Grover 2008 Oxford IBH Ltd -Science Publisher USA 387-424 (cf. www.institut-oikos.org)
- Riedacker A.(2008b) Un peu plus d'énergie fossile pour la sécurité alimentaire, le climat et la biodiversité, Liaison Energie -Francophonie, N° 80 pp. 56-61, Les choix énergétiques mondiaux : entre confiance technologique et préoccupations environnementales, IEPF, Québec.
- Riedacker A. (2016) Why, to both stabilize the climate by 2050 and to eradicate hunger by 2030, should fertilizer for cereal production be subsidized in Sub-Saharan and Least Developed Countries? 7th International Seminar IFSDAA Gottingen, November 27-29, 2016, 17 pages in print, and www.institut-oikos.org
- Toqué C., V. Leveau, A. Lellahi, A. Tailleur (2012), Le blé tendre, une production durable, Colloque Service Agronomie-Economie -Environnement, Institut du Végétal Arvallis, Février 2012,14 pages
- Wade I, A. Niang (2014) L'engagement de Maputo : le mot d'ordre a-t-il été respecté Revue Passerelle, Vol 15, N°3, Juillet 2014 <https://www.ictsd.org/bridges-news/passerelles/news/l%e2%80%99engagement-de-maputo-le-mot-d%e2%80%99ordre-a-t-il-%c3%a9t%c3%a9-respect%c3%a9>