

# ENTROPIA

[http://www.editions-parangon.com/f/index.php?sp=coll&collection\\_id=8](http://www.editions-parangon.com/f/index.php?sp=coll&collection_id=8)

---

## **Les Trous Noirs de la Révolution Verte**

Tommaso Venturini

Entropia 2007 ; 3 (en cours de publication)

---

Editions Parangon/Vs - 31, rue de Brest - 69002 Lyon - Tel : 04 72 40 08 87

## Les trous noirs de la révolution verte

Durant la nuit du 3 décembre 1984, une série d'accidents techniques arrivés dans une usine de pesticides dans la banlieue de Bhopal a produit l'émission d'un nuage de 35 tonnes de gaz toxique. La contamination a provoqué la mort de quelques 4000 personnes et l'empoisonnement de plusieurs autres milliers. La tragédie de Bhopal représente le pire désastre de l'agriculture moderne. Un article sur les conséquences de la modernisation agricole, ne peut commencer que par le récit de cette nuit<sup>1</sup>.

Le complexe industriel, théâtre de la tragédie, appartenait à la filiale indienne de l'Union Carbide Corporation. Il était destiné à la production de pesticides communément utilisés par l'agriculture moderne. Inauguré en 1978, l'établissement avait été accueilli par les institutions et les citoyens comme une importante occasion de développement. En quelques années, la population de Bhopal avait triplé, passant de 300000 à plus de 800.000 habitants attirés par les espoirs d'emploi et d'une vie meilleure. Cependant, les comptes de l'industrie devinrent déficitaires, en poussant la multinationale à la fermeture de l'usine. Le gouvernement indien s'opposa à cette décision afin de ne pas donner un mauvais exemple aux investisseurs internationaux. Pour maintenir des marges de profit suffisantes, l'Union Carbide décida alors à diminuer les dépenses en licenciant le personnel spécialisé et en réduisant radicalement les frais d'entretien et de sécurité. Il ne fallut pas long temps pour voir les conséquences de cette politique : entre 1981 et 1983, l'installation enregistra cinq graves fuites de gaz provoquant un mort et 47 blessés. En effet, les pesticides produits dans l'usine étaient dérivés du méthylisocyanate (MIC), une substance extrêmement volatile et toxique.

A onze heures de la nuit du 2 décembre 1984, un inspecteur de l'usine note que la pression du réservoir 610 (rempli de MIC à 70% de sa capacité) a augmentée de cinq fois en une seule heure. Cette augmentation néanmoins n'impressionne pas l'inspecteur, habitué aux fréquents dysfonctionnements des systèmes de sécurité. A minuit, la pression dans le réservoir 610 dépasse le seuil de sécurité. A minuit et demie, la pression a encore doublé: le réservoir tremble et dégage une forte chaleur. Peu de minutes après, la valve de la sécurité explose en relâchant un nuage de gaz toxique.

Le nuage toxique surprend la ville de Bhopal dans son sommeil. L'exposition au MIC frappe d'abord les yeux en produisant un aveuglement temporaire ou permanent. Ensuite le gaz attaque les poumons en provoquant des difficultés respiratoires qui sont parfois mortelles. La ville n'est pas prête à gérer une telle situation d'urgence, le retard dans la transmission des informations rend les secours moins efficaces. Selon les déclarations officielles, le bilan de la nuit du 3 décembre 1984 est de 3828 morts et de plus de 350000 blessés. À ceux-ci, il faut ajouter aussi plusieurs milliers de victimes des maladies provoquées par l'exposition aux gaz toxiques ou par la pollution du territoire<sup>2</sup>. Durant la nuit de Bhopal, le rêve la révolution verte se transforme soudainement en un terrible cauchemar.

---

<sup>1</sup> Un dossier très complet sur la tragédie de Bhopal et sur ses conséquences a été publié par Amnesty International (2004)

<sup>2</sup> En déchargeant les responsabilités sur sa filiale indienne, la Union Carbide s'est toujours refusée de prendre en charge des opérations d'assainissement environnemental.

Avec l'expression 'révolution verte' on se réfère communément à la tentative d'encourager le développement du Sud du monde à l'aide d'une modernisation des systèmes agricoles traditionnels<sup>3</sup>. Dans la deuxième moitié du XX siècle, cette vision a réussi à mobiliser les efforts de toutes les institutions internationales, de la grande partie des pays du Nord du monde et de beaucoup de fondations privées. Grâce à cet effort, les pays en développement ont obtenu les artefacts technologiques, les compétences scientifiques et les ressources financières nécessaires pour une modernisation à marches forcées. Du point de vue technologique le concept de la révolution verte était composé des mêmes trois éléments qui, quelques décennies auparavant, avaient révolutionné l'agriculture occidentale.

#### 1. *Machineries agricole.*

Les cultures traditionnelles sont produites par le travail de trois groupes d'êtres vivants: les hommes, les animaux familiers (en particulier les chevaux et les bœufs) et les animaux sauvages (principalement les insectes pollinisateurs). Tous les trois tirent l'énergie nécessaire à leurs tâches en se nourrissant des produits agricoles qu'ils contribuent à produire. Ce cycle énergétique stabilise les systèmes agricoles traditionnels. Étant donné que le soleil est la seule source énergétique externe, ces systèmes ne peuvent augmenter leur productivité que par l'optimisation des flux énergétiques. Avec les machineries agricoles (en particulier le tracteur), la situation change radicalement. Grâce à l'emploi du moteur à explosion, l'agriculture peut se servir d'une nouvelle énergie (celle des fossiles combustibles) caractérisée par la possibilité d'être augmentée presque sans limite. Si on considère qu'un tracteur moderne peut développer un pouvoir égal à 300-400 cheval-vapeur (là où un paysan traditionnel dispose typiquement d'un seul cheval), il est facile de comprendre la révolution découlant de la mécanisation<sup>4</sup>

#### 2. *Engrais chimiques.*

Pour vivre, toutes les plantes ont besoin de substances nourrissantes qu'elles tirent, par leurs racines, du terrain. À l'état naturel, les mêmes substances retournent à la terre par la décomposition de ces mêmes plantes. L'agriculture, évidemment, ne peut pas compter sur ce cycle, son but étant de ramasser les récoltes bien avant qu'elles ne se décomposent. Par conséquent, tous les systèmes agricoles doivent affronter le problème de ne pas épuiser les nutriments du sol, tout en retirant le plus possible par les cultures. Traditionnellement, ce problème a été résolu en se basant sur les seules capacités régénératrices du sol. Pour soutenir ces capacités, les systèmes agricoles traditionnels ont inventé une pluralité de techniques comme la jachère, la rotation, la polyculture-élevage. Le problème de ces techniques est qu'elles sont fort complexes à réaliser et qu'elles demandent des longues périodes de repos. Les engrais chimiques modernes représentent une

---

<sup>3</sup> Naturellement, les objectifs de la modernisation agricole n'étaient pas seulement humanitaires, comme l'origine de l'expression 'révolution verte' montre. Cette expression a été utilisée pour la première fois par William Gaud, de l'Agence des États-Unis pour le Développement International dans un discours face à la Société pour le Développement International. Dans ce discours, Gaud a présenté la révolution verte comme une initiative pour éviter que l'héritage pauvreté et tension sociale du colonialisme pousse les pays du Sud à embrasser la 'révolution rouge' du communisme.

<sup>4</sup> Sur la révolution de la mécanisation, voyez le cinquième chapitre du beau livre de David Grigg sur la modernisation agricole (1992).

solution plus simple et plus directe<sup>5</sup>: si le sol perd sa fertilité du fait que les cultures extraient des substances, rien n'est plus rapide que de réintégrer ces substances en utilisant des engrais de synthèse<sup>6</sup>.

### 3. *Variété à grande reddition.*

Peu des plantes cultivées sont entièrement comestibles. En règle générale, seules certaines parties sont adéquates à l'alimentation. Tout le reste n'est pour la gastronomie humaine qu'un rebut. Dès l'invention de l'agriculture, les efforts des cultivateurs ont donc été orientés sur deux objectifs: maximiser la partie comestible des récoltes en sélectionnant les meilleures variétés<sup>7</sup> et utiliser toutes les parties restantes pour des usages non alimentaires. Dans les systèmes agricoles traditionnels, ces deux stratégies sont également importantes. En particulier, les parties non-consommables sont utilisées pour plusieurs fonctions: la nourriture des animaux, la combustion, la fertilisation du sol, la construction d'ustensiles. Dans les systèmes agricoles modernes, l'effort pour maximiser la fraction comestibles (ou, plus précisément, commercialisable) de la récolte est devenu absolument prioritaire. L'industrie moderne des semences s'est employée à développer des 'variétés à rendements élevés' ou 'variétés naines' caractérisées par une tige plus courte, un appareil de feuilles plus réduit et un fort gigantisme des parties comestibles<sup>8</sup>. Pour comprendre la portée de cette innovation, on peut noter que la fraction commercialisable d'une plante traditionnelle s'élève d'habitude à 35%, là où les variétés modernes dépassent le 50%<sup>9</sup>.

On constate ainsi que les trois innovations de la révolution verte partagent un même objectif: franchir les barrières qui limitent la croissance des systèmes agricoles traditionnels. Une fois qu'on a enlevé toutes les limitations liées à l'approvisionnement énergétique, à la fertilité des sols et la physiologie des plantes, il n'est pas difficile de comprendre comment la révolution verte a été capable de déclencher des augmentations spectaculaires de la production agricole.

Selon les statistiques de la FAO sur la productivité agricole<sup>10</sup>, l'introduction des technologies liées à la révolution verte était un succès extraordinaire. La somme des mesures de productivité relatives aux variétés principalement intéressées par la modernisation d'un échantillon de 26 pays du Sud<sup>11</sup> montre

---

<sup>5</sup> Sur le mécanisme de formation et d'enrichissement naturel des sols et sur l'insuffisance et l'action réduite des engrais chimiques, voyez le livre de Claude et Lydia Bourguignon (2004, *passim*).

<sup>6</sup> Pour des raisons d'espace, dans cet article nous traiterons seulement l'apport de la chimie à la fertilisation des sols. En vérité, la chimie agricole moderne est aussi largement utilisée pour une autre fonction: la lutte contre les parasites et les mauvaises herbes. Pour une description critique du rôle des pesticides cf. Dorst, 1965 (pp. 106-127).

<sup>7</sup> Les archéo-botanistes appellent 'syndrome de la domestication' l'ensemble des transformations imposées à de nombreuses variétés de légumes par l'agriculture dès sa naissance il y a 100000 années (cf. Nabhan, 1989, pp. I - XXX et Gepts et Pape, 2002, *passim*).

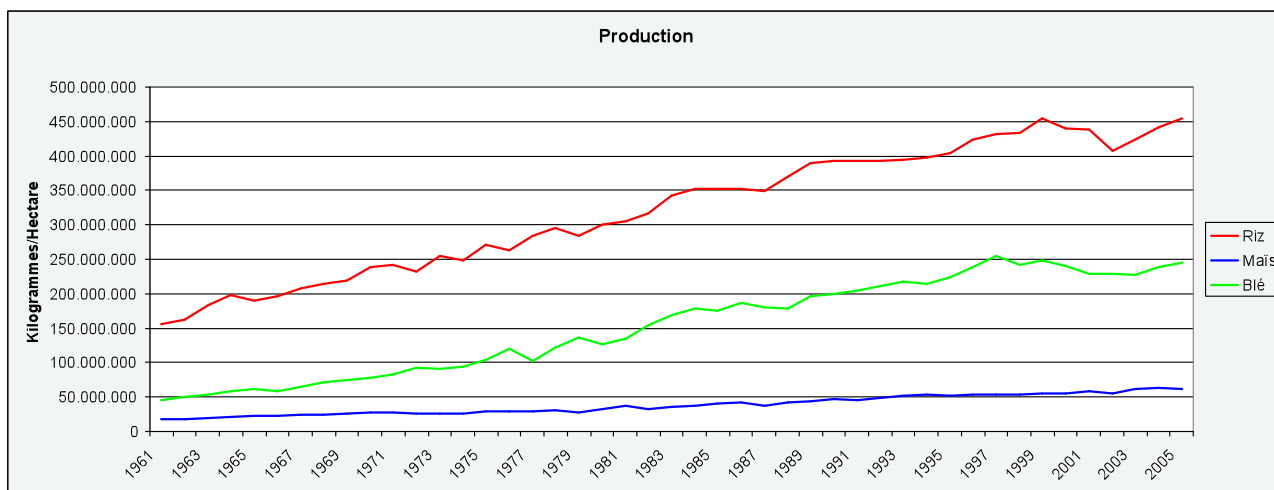
<sup>8</sup> Pour une histoire de l'industrie productrice des semences, voyez Pistorius et van Wijk, 2000 (*passim*). Pour une révision des innovations botaniques introduites par la révolution verte, voyez Evenson, 2002 (pp. 8-19).

<sup>9</sup> Sur le projet modern des variétés agricoles et sur ses conséquences cf. Richard Manning, 2004 (pp. 92-94)

<sup>10</sup> La base de données de la FAO peut être consultée librement à l'adresse <http://faostat.fao.org/>

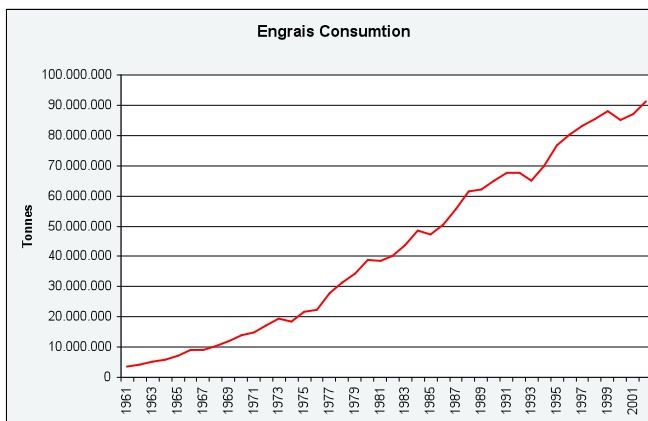
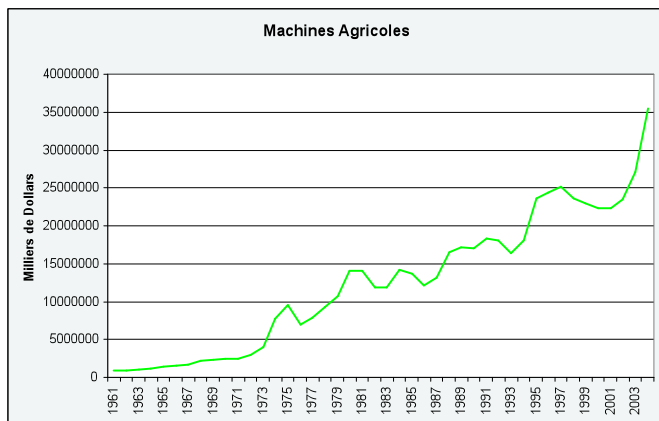
<sup>11</sup> L'échantillon a été choisi sur la base de la disponibilité de séries complètes de données. Les pays sélectionnés sont: Afghanistan, Algérie, Argentine, Bangladesh, Bolivie, Brésil, Burundi, Chili, Chine, Colombie, Corée, Égypte, Guatemala, Inde, Iran, Kenya, Mexique, Mozambique, Népal, Niger, Nigéria, Pakistan, Pérou, Philippines, Thaïlande, Zimbabwe.

une augmentation nette et continue (fig. 1). La grande partie de cette augmentation peut être attribuée aux effets de la mécanisation, de l'agrochimie et des variétés naines<sup>12</sup>



**Fig. 1 - Augmentation de la productivité entre 1961 et 2005 (FAOSTAT)**

Grâce à ces résultats (et sous l'impulsion des aides internationales) les technologies de la révolution verte ont connu une diffusion fort rapide. En seulement quarante années, l'investissement dans les machineries des pays en développement a augmenté de plus de 40 fois (fig. 2) et l'emploi des engrais synthétiques de 25 fois (fig. 3)



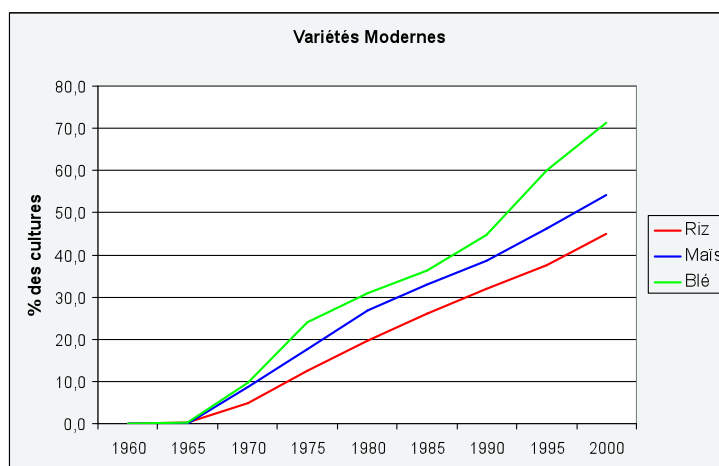
**Fig. 2 - Import/export de machineries agricoles (FAOSTAT).**

**Fig. 3 - Consommations d'engrais (FAOSTAT)**

Parallèlement, le pourcentage de variétés à rendements élevés dans les champs des pays du Sud est grimpé jusqu'à 45% pour le riz, à 54% pour le maïs et à 71% pour le blé (fig. 4)<sup>13</sup>.

<sup>12</sup> Pour une description des mécanismes par lesquels les innovations de la révolution verte ont augmenté la productivité de certaines variétés cf. Gordon Conway, 1997 (pp. 44-65)

<sup>13</sup> Plusieurs données sur la diffusion des variétés à rendements élevés sont analysées par Evenson et Gollin, (2003, *passim*)



**Fig. 4 - Pourcentage de variété moderne sur le total des cultures (Gollin, Morris et Byerlee, 2005)**

En dépit de ces succès, l'exemple de Bhopal est toujours là pour nous rappeler que la révolution verte n'a pas été forcément une bénédiction. Pour au moins trois raisons, l'augmentation de la productivité agricole n'a pas toujours correspondu à des améliorations significatives dans le bien-être des populations.

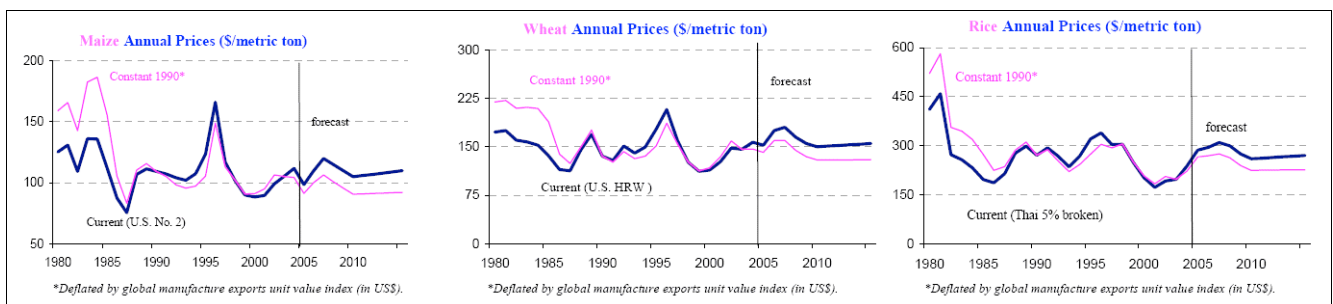
En premier lieu, il faut remarquer que la modernisation agricole demande une disponibilité croissante de capitaux. Les communautés agricoles traditionnelles sont habituellement des économies de subsistance: les moyens de production sont produits et gardés à l'intérieur du système et la grande partie de la production est consommée par les mêmes acteurs qui l'ont produite (les fermiers, les animaux domestiques, les insectes, les organismes du sol). Les agricultures traditionnelles sont des systèmes fermés et indépendants. Avec la modernisation, la situation change radicalement. Les machineries, les engrais chimiques, les graines modernes ne peuvent plus être produits par les communautés agricoles. Leur degré de complexité est tel qu'ils doivent être générés par des systèmes technoscientifiques spécifiques (respectivement, l'industrie mécanique, agrochimique et semencière). Par conséquent, les systèmes agricoles modernes doivent se procurer leurs ressources à l'extérieur par l'intermédiaire des marchés économiques<sup>14</sup>. On constate ainsi le premier paradoxe de la révolution verte : le remplacement d'une agriculture caractérisée par une haute intensité de travail par une agriculture caractérisée par une haut intensité de capital. Cette substitution est rationnelle dans les pays du Nord où le travail agricole est rare et la disponibilité des capitaux est grande. Au contraire, la même substitution se révèle fort déraisonnable dans les Pays du sud où le travail est surabondant et les capitaux sont peu nombreux et inégalement distribués<sup>15</sup>

En second lieu, il faut mettre en question la mesure même de la productivité agricole. Le calcul de la productivité (kilogrammes de récolte divisé par chaque hectare de culture) doit être repensé en ce qui concerne la notion de 'récolte'. Trop souvent, la mesure des récoltes est limitée à la seule fraction comestible des plantes. Cependant dans les communautés traditionnelles, toutes les parties de la plante

<sup>14</sup> Sur la monétarisation croissante de l'agriculture moderne, voyez le sixième chapitre de Grigg, 1992.

<sup>15</sup> Comparez sur ce thème un article de Lakshman Yapa (1993, *passim*) qui montre comme la révolution verte, en privatisant les ressources agricoles, a engendré des phénomènes de pénurie jamais constaté dans les systèmes agricoles traditionnels. Voyez aussi l'analyse de Bouguerra, 1993 (pp. 56-61) concernant deux projets de mécanisation agricole en Sri Lanka et en Tanzania.

sont utilisées (au moins comme fourrage, engrais, combustible ou matière de construction). Les systèmes traditionnels étant des polycultures, des mesures plus sophistiquées sont de plus nécessaires. Cela n'a aucun sens, par exemple, d'estimer la production de maïs d'une polyculture andine sans considérer au même temps la récolte de haricots et de potirons cultivés dans le même champ. Ainsi, selon les mesures réalisées, la productivité des systèmes traditionnels n'est pas forcément inférieure à celle des systèmes modernes<sup>16</sup>. En outre, il faut remarquer que les innovations de la révolution verte ont concerné seulement certaines cultures (surtout, riz, maïs, blé), en négligeant beaucoup d'autres variétés comprises dans l'alimentation traditionnelle. La modernisation agricole a donc produit un autre paradoxe: les surplus des certains variétés (souvent destinées à l'exportation) ont été accompagnés par une diminution des ressources alimentaires disponibles pour les populations locales<sup>17</sup>. De plus, les excès productifs ont engendré sur les marchés internationaux une diminution des prix, en empêchant les agriculteurs de réaliser des bénéfices par l'augmentation de leur production (fig. 5)



**Fig. 5 - Cours des prix internationaux de maïs, blé et riz (World Bank)**

En troisièmement lieu, la modernisation des agricultures des pays du Sud a produit un nombre croissant d'effets pervers et d'externalités négatives. Du point de vue environnemental, la révolution verte a produit au moins trois résultats néfastes :

- La mécanisation et l'emploi de combustibles fossiles ont créé des nouvelles sources de pollution atmosphérique<sup>18</sup>. Le labourage en profondeur, possible grâce aux nouveaux tracteurs, a souvent bouleversé le fragile équilibre des sols.
- L'introduction des engrais et des pesticides chimiques a gravement contaminé les sols et les eaux en mettant en danger les écosystèmes agricoles et sauvages<sup>19</sup>.
- La diffusion des variétés à rendements élevés a contribué à remplacer des systèmes génétiquement complexes avec des vastes étendues de monoculture, entraînant une réduction dramatique de l'agrobiodiversité et de la diversité biologique en général<sup>20</sup>.

<sup>16</sup> Une tentative de calculer dans plus précisément la productivité des systèmes agricoles traditionnels peut être trouvée en Bray, 1994 (*passim*).

<sup>17</sup> Sur les problèmes de sécurité alimentaire produits par la révolution verte, voyez les travaux de la Research Foundation for Science, Technology and Ecology (surtout, Shiva, 2001 et Debal, 2004).

<sup>18</sup> L'importance de la contribution de l'agriculture mécanisée à la pollution atmosphérique a été récemment reconnu par le rapport Stern, 2006 (pp. 171, 172) qui a montré comment les cultures sont responsable du 14% des émissions des gaz à effet de serre.

<sup>19</sup> Pour une discussion de la pollution chimique résultant de l'agriculture moderne, voyez McKenney, 2002 (*passim*).

<sup>20</sup> Sur le processus d'érosion de la biodiversité et sur le rôle joué par la révolution verte, voyez Fowler, Cary et Mooney (en particulier, le quatrième chapitre).

Les conséquences sur la structure sociale des pays intéressés par la révolution verte sont tout autant importantes:

- La réduction drastique du travail employé dans les systèmes agricoles a provoqué des phénomènes d'exode rural et une urbanisation forcée. Souvent la vitesse de ces phénomènes n'a pas permis une intégration graduelle des nouveaux arrivés en produisant des tensions sociales très violentes<sup>21</sup>.
- L'intensification des techniques de culture a influencé négativement la qualité des paysages et des produits agricoles. En se concentrant exclusivement sur l'augmentation de la productivité, les partisans de la modernisation ont négligé le fait que l'agriculture traditionnelle était aussi garante de la beauté des paysages et du goût des aliments<sup>22</sup>.
- La substitution d'un patrimoine de technologie autochtone avec un paquet technologique étranger a induit la perte de beaucoup de connaissances agricoles, avec des répercussions profondes sur la survie de la différence culturelle traditionnelle<sup>23</sup>.

La tragédie de Bhopal n'est donc pas un épisode exceptionnel, un événement imprévu et pathologique dans un contexte de développement et de progrès. Au contraire, la nuit de Bhopal n'a été que la synthèse de tous les effets pervers de la modernisation agricole, de toutes les externalités négatives qui, bien que plus diffuses, sont présentes dans tous les pays touchés par la révolution verte.

Il n'est ainsi pas surprenant que de plus en plus de communautés paysannes s'opposent à la modernisation<sup>24</sup>. Au contraire, il faut se demander comment une technologie coûteuse et inefficace comme celle de l'agriculture moderne a été capable de s'étendre si rapidement et largement. Comment en moins d'un demi siècle la révolution verte a été capable de remplacer la plus grande partie des systèmes agricoles traditionnels, bien qu'ils soient souvent plus effectifs et durables<sup>25</sup>.

Il faut d'abord reconnaître que la révolution verte n'a pas été un désavantage pour tous les acteurs impliqués. Bien sûr, les entreprises multinationales qui produisent les machineries agricoles, les engrais chimiques et les semences modernes ont été avantagées par cette révolution. De plus, certains entrepreneurs agricoles, en exploitant les difficultés des paysans traditionnels, ont réussi à faire grandir leurs entreprises. D'une manière analogue, la révolution verte a avantagé les industries alimentaires qui ont bénéficié de la diminution des prix des produits agricoles. La révolution verte n'a pas été un désavantage pour les laboratoires scientifiques engagés dans l'innovation agricole, non plus pour les pays du Nord qui ont vu augmenter la demande de technologie et l'offre en matières premières.

L'élévation de la productivité illustrée par les statistiques n'est pas fictive. Si c'est vrai que cette augmentation ne correspondent pas forcément au bien-être des populations, il est néanmoins vrai qu'elle

---

<sup>21</sup> Sur les conséquences sociales de la modernisation agricole, voyez l'œuvre de Vandana Shiva (surtout, 1993, *passim*).

<sup>22</sup> Sur la création des paysages culturels par l'agriculture, cf. Boriani (1999, *passim*).

<sup>23</sup> Sur la colonisation de la culture technologique traditionnelle par l'innovation moderne, cf. Venturini, 2006 (pp. 891-893).

<sup>24</sup> En particulier, les échecs de la révolution verte sont la principale raison de l'opposition aux biotechnologies considérées (à raison) comme une deuxième vague de modernisation agricole (cf. Berlan, 2001).

<sup>25</sup> Sur l'efficacité des systèmes agricoles traditionnels, voyez l'œuvre de Miguel Altieri (surtout, 1995, *passim*). Pour une comparaison de l'efficacité énergétique des systèmes agricoles traditionnels et modernes, voyez Yves Cochet 2005 (pp. 79-99).



illustre très précisément autre chose : le processus d'intégration des pays du Sud dans le marché global. Du point de vue de la sociologie de la technique, la révolution verte peut se décrire comme une transformation de paradigme analogue à celui de la révolution industrielle. Avant la révolution, l'agriculture était une constellation de communautés indépendantes et autonomes. Après, elle se présente comme un seul énorme macro-système technique<sup>26</sup>. Avant, le but des systèmes agricole était d'économiser au maximum les ressources employées pour garantir la subsistance des communautés paysanne. Après, le but est de participer à la croissance illimitée du macro-système en utilisant toutes les ressources nécessaires. Avant, la stratégie des techniques agricole était de multiplier la diversité biologique et culturelle pour maximiser la résilience des systèmes. Après, la stratégie est de standardiser et formaliser toutes les relations sociales et naturelles afin de favoriser l'expansion du macro-système. Au delà de la rhétorique du développement, la révolution verte n'a pas été autre chose qu'un processus d'industrialisation des systèmes agricoles traditionnels. Elle n'a pas augmenté ni la productivité agricole totale, ni la disponibilité de nourriture, ni le bien-être des populations. Tant dans ses avantages que dans ses défauts, la révolution verte a été un phénomène de modernisation et c'est sur cet aspect-là qu'il faut l'évaluer.

## Bibliographie

Amnesty International

2004 *Clouds of Injustice*. Londres: Amnesty International Publication.

Altieri, Miguel

1995 *Agroecology: The science of sustainable agriculture*. Boulder: Westview Press.

Berlan, Jean-Pierre

2001 *La Guerre au vivant. Organismes génétiquement modifiés & autres mystifications scientifiques*. Marseille: Éditions Agone

Boriani Maurizio

1999 "Manutenzione del paesaggio: un nuovo/antico ruolo per l'agricoltura". Cazzani Alberta (ed.). *Giardini d'agrumi. Limoni, cedri e aranci nel paesaggio agrario italiano*, Brescia: Grafo edizioni, pp. 9-14.

Bouguerra, Mohamed Larbi

1993 *La Recherche contre le Tiers Monde*. Paris: Press Universitaires de France.

Bourguignon, Claude e Lydia

2004 *Il suolo un patrimonio da salvare*. Bra: Slow Food Editore.

Bray, Francesca.

1994 "Agriculture for developing nations". *Scientific American*, n. 271, pp. 30-38.

Cochet Yves

2005 *Pétrole Apocalypse*. Paris: Fayard.

Conway, Gordon

1997 *The Doubly Green Revolution*. Ithaca: Cornell University Press.

Debal, Deb

2004 *Industrial VS Ecological Agriculture*. New Delhi: Research Foundation for Science, Technology and Ecology.

---

<sup>26</sup> Sur la notion de macro-système et sur les risques de ce type d'organisation technologique, voyez l'œuvre d'Alain Gras (au-dessus tout, 1993 et 1997)

- Dorst, Jean  
1965 *La nature dé-naturée*. Paris: Delachaux et Niestlé.
- Evenson, Robert  
2002 *The Green Revolution in Developing Countries: An Economist's Assessment*.  
<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/apcity/unpan020402.pdf>
- Evenson, Robert e Gollin, Douglas  
2003 "Assessing the Impact of Green Revolution, 1960 to 2000". *Nature*, Vol. 300.
- Fowler, Cary e Mooney, Pat  
1990 *Shattering. Food, Politics and the Loss of Genetic Diversità*. Tucson: University of Arizona Press.
- Gepts Paul, Papa, Roberto  
2002 "Evolution during domestication". *Encyclopedia of Life Sciences*. Londres: Nature Publishing Group.
- Gras, Alain  
1993 *Grandeur et Dépendance: sociologie des macro-systèmes techniques*. Paris: Puf.
- Gras, Alain  
1997 *Les Macro-systèmes techniques*. Paris: Puf.
- Grigg, David  
1992 *The transformation of Agriculture in the West*. Oxford: Basil Blackwell
- Gollin, Douglas, Morris, Michael e Byerlee, Derek  
2005 "Technology Adoption in Intensive Post-Green Revolution Systems". *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 87, N. 5, pp. 1310-1316
- Manning, Richard  
2004 *Against the grain. How agriculture has hijacked civilization*. New York: North Point Press.
- McKenney Jason  
2002 "Artificial Fertility". Kimbrell, Andrew (ed.), *The Fatal Harvest Reader*. Washington: Island Press.
- Nabhan, Gary Paul  
1989 *Enduring Seeds*. Tucson: University of Arizona Press.
- Pistorius, Robin e van Wijk, Jeroen  
2000 *Exploitation of Plant Genetic Information: Political Strategies in Crop Development*. Wallingford: CAB International.
- Shiva, Vandana  
2001 *Yoked to Death. Globalization and Corporate Control of Agriculture*. New Delhi: Research Foundation for Science, Technology and Ecology.
- Shiva, Vandana  
1993 *Monocultures of Mind*. Londres: Zed Books
- Stern, Nicolas  
2006 *Economics of Climate Change*. Cambridge: University Press.
- Venturini, Tommaso  
2006 "Verba Volant, Scripta Manent. The Discontinuity Effect of Explicit Media". *The American Behavioral Scientist Journal*, N. 50, pp. 879-896.
- Yapa, Lakshman  
1993 "What are Improved Seeds? An Epistemology of the Green Revolution". *Economic Geography*, Vol. 69, N. 3, pp. 254-273.