

*Académie d'Agriculture de France*

# Nourrir le monde en 2050

## Les voies et les moyens pour accroître la production agricole mondiale

**Groupe de travail pluridisciplinaire**

**Rapporteur : André Neveu**

***Le travail réalisé par l'Académie d'Agriculture comporte trois parties :***

***Un rapport de synthèse analysant la situation actuelle, présentant les risques que la période suivante peut comporter et proposant des pistes en vue de les réduire,***

***Des notes complémentaires d'ordres technique, économique et politique sur les principaux points susceptibles d'avoir une influence, positive ou négative, sur l'évolution future,***

***Des tableaux commentés sur l'évolution des principales productions.***

On trouvera ci-après le rapport de synthèse

Février 2009

Parmi l'ensemble des multiples problèmes que va poser l'alimentation des hommes au cours des décennies à venir, la première difficulté à résoudre est celle des quantités de produits agricoles qui seront nécessaires à la satisfaction de l'ensemble des besoins de l'humanité. C'est cette approche quantitative qui fait l'objet du présent rapport. Elle est globale et ne présume pas des échanges tout à fait normaux qui permettront aux pays déficitaires de s'approvisionner auprès des pays excédentaires.

Beaucoup d'autres problèmes qui ne sont pas abordés ici se posent également, notamment dans les domaines nutritionnels et sanitaires. Ils n'ont pas été traités ici.

La satisfaction des besoins alimentaires et non alimentaires des populations du globe (lesquelles vont continuer de croître au moins jusqu'en 2050) repose sur la poursuite de l'augmentation de la production agricole à un rythme suffisamment rapide au cours des prochaines décennies. Cette production agricole doit s'inscrire dans la perspective première d'une amélioration nutritionnelle pour les 2 milliards de personnes en situation de déficit (dont 960 millions qui souffrent de la faim) alors qu'un autre milliard est en excès pour tel ou tel composant alimentaire.

Dans la perspective du long terme qui est celle retenue ici, il faut également rappeler l'impératif de développement durable qui s'impose à tous et qui va impliquer de profonds changements dans les systèmes technico-économiques de production agricole et agro-alimentaire.

Enfin, on a considéré que cette réflexion doit s'inscrire dans un contexte où les aspects techniques, économiques, politiques et éthiques sont intimement liés, même si leur analyse a dû être abordée séparément.

***L'objet de ce rapport est donc d'examiner les facteurs d'accroissement de cette production agricole, d'explorer quelques pistes susceptibles de les favoriser, enfin de concourir à une prise de conscience de l'importance d'un des problèmes alimentaires parmi les plus graves auxquels l'humanité risque d'être confrontée au 21<sup>ème</sup> siècle.***

Pour la réalisation de ce travail, on s'est appuyé sur un certain nombre de données et notamment les prévisions de l'ONU pour la population et celles de la FAO pour les superficies cultivées et les besoins alimentaires.

- les prévisions démographiques qui conduisent à 8,2 milliards d'habitants dans le monde en 2030 et à environ 9 milliards en 2050,
- les besoins à satisfaire, alimentaires et non alimentaires, solvables et non solvables, qui nécessitent de doubler la production agricole en 2050,
- l'observation des progrès déjà accomplis ou raisonnablement réalisables pour les principales productions agricoles dans les différentes régions du monde.

**Quelques grandes productions dans le monde (Unité : millions de tonnes)**

	1961	1980	2003	2030 prévisions	2050 besoins
<b>Céréales</b>	<b>878</b>	<b>1 551</b>	<b>2 085</b>	<b>2 973</b>	<b>4 000</b>
<b>Oléagineux</b>	<b>105</b>	<b>164</b>	<b>391</b>	<b>438</b>	<b>600</b>
<b>Protéagineux *</b>	<b>68</b>	<b>122</b>	<b>250</b>	<b>425</b>	<b>600</b>
<b>Sucre</b>	<b>55</b>	<b>88</b>	<b>149</b>	<b>200</b>	<b>250</b>

Sources : Statistiques de la FAO pour les années 1961 à 2003.

\*Y compris soja

Pour 2030, estimations effectuées, par grandes régions géographiques du globe, des surfaces, des rendements et des quantités qui semblent raisonnablement réalisables pour les principales productions agricoles (cf. Tableaux commentés)

Pour 2050, simple indication sur les besoins à satisfaire dans l'optique d'un doublement de la production agricole<sup>1</sup>.

Le plan retenu dans le présent rapport est basé sur le constat que l'accroissement de la production agricole mondiale dépend de trois ensembles de facteurs qui sont :

- Le potentiel agronomique et l'évolution des techniques de production.
- Le contexte économique et l'évolution des marchés agricoles.
- Les politiques agricoles nationales et internationales.

## **Mobiliser le potentiel agronomique**

La forte croissance de la production dans la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle a été rendue possible par le progrès technique, lui-même issu des résultats de la recherche agronomique. Sur le terrain, ce progrès s'est appliqué selon deux modalités :

- Dans les pays industrialisés, dès le début du 19<sup>ème</sup> siècle, l'exode de la population rurale vers les villes et l'abandon des zones de productions marginales se sont traduits par un agrandissement des exploitations et une certaine réduction des surfaces cultivées. Cette évolution a rendu possible l'utilisation de machines agricoles de plus en plus puissantes, d'où un accroissement spectaculaire de la productivité du travail. Ceci d'autant plus que, dans le même temps, les rendements des cultures et des productions animales ont beaucoup augmenté grâce aux politiques publiques de soutien à l'agriculture y compris pour assurer une meilleure formation des hommes. Enfin cette production accrue a été valorisée grâce à la modernisation des industries agroalimentaires et des entreprises de distribution.
- Dans les pays en développement, la « révolution verte », lancée dans les années 1960, a permis aux petits agriculteurs d'augmenter leurs rendements sur des exploitations toujours extrêmement exigües. Elle s'est appuyée sur le développement de l'irrigation, l'emploi de semences sélectionnées, d'engrais et de produits phytosanitaires, le tout accompagné de mesures publiques incitatives.

Toutefois, un certain nombre de pays, notamment en Afrique, sont restés à l'écart de ce mouvement tandis que, de son côté, le modèle soviétique s'effondrait au début des années 1990 avec en corollaire une très forte baisse de la production agricole. Malgré ces quelques échecs, l'accroissement de la production s'est poursuivi et l'augmentation de la productivité du travail au niveau mondial a conduit à une baisse générale des prix sur les marchés internationaux pendant plusieurs décennies.

Mais à la fin du 20<sup>ème</sup> siècle et au début du 21<sup>ème</sup>, la croissance de la production agricole semble quelque peu se tasser. A cela sans doute plusieurs raisons :

- Des prix agricoles peu rémunérateurs (jusqu'en 2006), leur volatilité croissante et l'augmentation du coût des intrants pénalisent de plus en plus d'agriculteurs incapables de compenser ces handicaps par un accroissement des quantités produites à des prix de revient suffisamment bas,
- Les problèmes environnementaux, notamment l'érosion, la salinisation des sols et la pollution des nappes phréatiques, sont maintenant perçus comme importants. Ils sont assurément graves dans un certain nombre de régions du globe et ont conduit, dans plusieurs pays, à un début d'extensification des cultures,

---

<sup>1</sup> Michel Griffon envisage un doublement de la production en 2050 (cf. « Nourrir la planète » Odile Jacob 2007). Mais Philippe Colomb estime même qu'il faudrait augmenter la production de 125% d'ici 2050 (cf. « Une voie étroite pour la sécurité alimentaire d'ici 2050 » dans *Economica/FAO Paris/Rome 1999*)

- La mondialisation des échanges met l'ensemble des agriculteurs en concurrence, alors que l'immense majorité des petits paysans des pays les moins avancés sont dans l'incapacité, soit de modifier leurs méthodes de production, soit d'agrandir leurs exploitations.

Dans ce contexte, la croissance de la production agricole se poursuit mais à un rythme moins rapide qu'au cours des années 1960-1990. Si cette tendance se confirme, et surtout si elle s'accroît, la satisfaction de l'ensemble des besoins alimentaires et non alimentaires, solvables et non solvables, ne pourra être assurée.

**Deux voies sont de nature à permettre de relever ce défi. La première repose sur les moyens classiques qui ont déjà beaucoup été utilisés avec les résultats que l'on sait et qui sont :**

- **L'augmentation des surfaces cultivées**
- **L'accroissement des rendements**
- **La réduction des pertes après récoltes**

**La deuxième voie est plus innovante puisqu'elle fait appel à des technologies nouvelles** qui devraient permettre de se dégager des contraintes liées au sol, au climat et aux hommes grâce à de véritables usines biologiques produisant en continu des aliments, voire des agro-carburants. Par exemple, des algues microscopiques, utilisant au maximum la capacité de la photosynthèse, peuvent permettre de produire des aliments de substitution pour nourrir hommes et animaux. Toutefois, ces technologies en sont encore au stade expérimental<sup>2</sup>, le coût de leur mise en œuvre reste inconnu de même que l'adoption par les consommateurs des produits qui en sont issus. C'est pourquoi ce sont les voies classiques qui ont principalement retenu l'attention du groupe de travail.

## 1 L'augmentation des surfaces cultivées et leur utilisation

D'après la FAO, celle-ci sera inévitablement modeste : 120 millions d'hectares supplémentaires d'ici 2030, soit une augmentation de 8% par rapport aux 1550 millions d'hectares cultivés aujourd'hui. Après 2030, cette superficie se stabiliserait à environ 1670 millions d'hectares<sup>3</sup>.

Les surfaces disponibles sont pour l'essentiel situées en Amérique du Sud et en Afrique. Mais leur défrichement constitue une menace sérieuse pour les dernières grandes forêts équatoriales et la biodiversité qu'elles recèlent. De plus les sols de nombreux pays tropicaux ont une fertilité initiale faible (sauf immédiatement après leur défrichement). Une fertilisation de redressement puis d'entretien est nécessaire pour les porter et les garder à des niveaux de production satisfaisants. Mais son coût peut dépasser les capacités financières de beaucoup d'agriculteurs. Or sans une bonne gestion des sols après défrichement, les rendements dégagés risquent d'être faibles et rapidement dégressifs.

Dans le même temps, de nombreuses menaces pèsent sur les surfaces déjà cultivées :

- L'urbanisation<sup>4</sup> empiète, année après année, sur les espaces agricoles souvent les plus fertiles. Environ 2 millions d'hectares disparaissent ainsi chaque année, ce qui représente 80 millions d'hectares en 40 ans soit 5% des surfaces cultivées dans le monde.
- 20 % des terres cultivées sont déjà gravement dégradées et d'autres sont plus ou moins menacées. Les facteurs de perte de fertilité sont multiples : érosion, salinisation, assèchement des aquifères...
- Les changements climatiques<sup>5</sup> auront sans doute de sérieuses conséquences (parfois négatives, parfois positives) pour l'agriculture. La désertification des régions manquant déjà

<sup>2</sup> Certes, dès maintenant, des algues permettent de produire des carburants pour l'aéronautique. Mais les professionnels des biotechnologies sont sceptiques sur l'avenir de ces techniques à moyen terme.

<sup>3</sup> Cité par Bruno Parmentier dans « Nourrir l'humanité » p. 45 (La Découverte 2007)

<sup>4</sup> Notes complémentaires, p. 31, « Les conséquences de l'urbanisation », Christian Legault.

<sup>5</sup> Notes complémentaires, p. 2 « Le bilan carboné des continents », Bernard Saugier.

d'eau va s'accroître et souvent les rendre définitivement impropres à l'agriculture. Les zones littorales les plus basses seront encore plus soumises aux inondations qu'aujourd'hui. Les cyclones seront plus nombreux et plus dévastateurs. En revanche, des régions aujourd'hui trop froides, au Canada et en Russie, pourraient être mises en culture dans de bonnes conditions.

Au total, 9,4 millions d'hectares nouveaux sont actuellement mis en culture chaque année mais 2 disparaissent en raison de l'urbanisation et 3,5 par abandon. La surface cultivée ne s'accroît donc que d'environ 4 millions d'hectares par an.

Aux 1 550 millions d'hectares actuellement cultivés dans le monde (cf. tableau page suivante), il faut ajouter les prairies permanentes et les parcours plus ou moins productifs qui assurent une grande partie de l'alimentation des ruminants. Certaines de ces surfaces (notamment en Amérique ou en Asie) recèlent sans doute des possibilités d'accroissement de la production fourragère. A l'inverse, d'autres, en particulier en Afrique et au Moyen Orient, sont souvent sur-pâturées car elles portent trop d'animaux au regard de leur potentiel agronomique.

Mais depuis des années, l'essentiel de l'accroissement de la production de viande<sup>6</sup> provient des élevages de porcs et surtout de volailles auxquels il faut ajouter l'aquaculture<sup>7</sup> en pleine expansion. 20% des surfaces cultivées dans le monde sont ainsi destinées à la nourriture des animaux d'élevage. Or on sait que le coefficient de transformation des céréales en viande varie de 2 pour les poissons, 3 à 4 pour la volaille et les porcs et jusqu'à 7 ou plus pour les bovins et les ovins.

On peut donc considérer que, dans l'avenir, cette augmentation de production de viande et de lait reposera pour l'essentiel sur un prélèvement supplémentaire effectué sur les récoltes de céréales et d'oléo-protéagineux, en particulier de soja. Dans la mesure où les surfaces cultivées ne peuvent croître indéfiniment, cette évolution ne peut se poursuivre encore longtemps. Certes, on peut améliorer la production des prairies, modifier certaines rations alimentaires ou mieux utiliser les sous-produits des industries agro-alimentaires. Mais il y a là un obstacle patent à la poursuite des choix nutritionnels que les sociétés occidentales ont généralisés depuis quelques décennies.

#### **Evolution des superficies de grandes cultures dans le monde - Unité: Million d'hectares**

	1961	1980	2003	2030 prévision	2050 prévision
Céréales	648	718	669		
Tubercules et racines	48	46	53		
Oléagineux	90	111	148		
Protéagineux (y compris soja)	88	112	155		
Betteraves et canne à sucre	16	22	27		
Autres productions	480	445	498		
<b>Total monde</b>	<b>1 370</b>	<b>1 454**</b>	<b>1550**</b>		

Source : Statistiques de la FAO pour les années 1961 à 2003

**\*\*Ces chiffres tiennent compte des nouvelles mises en cultures et des superficies régulièrement perdues en raison de l'urbanisation et de la dégradation des sols.**

<sup>6</sup> Notes complémentaires, p. 19, « Perspectives en matière d'élevage et de production animale », Claude Béranger et Joseph Bonnemaire.

<sup>7</sup> Notes complémentaires, p 25, « L'aquaculture », Catherine Mariojouis.

Le même raisonnement s'applique à la production d'éthanol ou de diester, au moins tant que de nouvelles techniques utilisant des produits ligno-cellulosiques issus du bois ou de cultures dédiées à la biomasse ne seront pas opérationnelles. A noter que l'utilisation à cet effet de résidus de récoltes tels que les pailles, ne va pas dans le bon sens car elle handicape le maintien de la fertilité des sols. En 2008, environ 20 millions d'hectares de cultures ont ainsi été affectés aux agro-carburants. Ce chiffre pourrait doubler dans les prochaines années.

***A l'avenir, l'accroissement de la superficie des terres cultivées (et surtout des terres de bonne qualité) sera donc de plus en plus problématique. Dans un contexte de concurrence probablement rude pour l'accès à la terre, la satisfaction des besoins alimentaires de base devra donc reposer sur d'autres facteurs d'accroissement de la production agricole.***

## 2 L'augmentation des rendements

Il existe une limite physique maximale à l'accroissement des rendements des plantes qui résulte du rayonnement solaire, de la température, du taux de CO2 dans l'atmosphère et de l'état hydrique des sols. Il semble que, dans les stations expérimentales, et pour les productions qui ont fait l'objet des recherches les plus poussées, on s'approche de cette limite.

Jusqu'ici les progrès de la recherche ont déjà permis d'augmenter considérablement le potentiel de rendement d'un certain nombre de plantes cultivées. Par exemple, dans les stations de recherche, on peut dépasser 150 quintaux de blé par hectare ou 200 quintaux de maïs. Mais on sait aussi que, pour de multiples raisons, les rendements réels sont très inférieurs et n'excèdent guère 50% à 60% de ces maxima. Pour continuer d'augmenter les productions, il est donc essentiel de réduire cet écart entre rendements réels et rendements potentiels<sup>8</sup>.

Certes, en moyenne annuelle, les rendements des céréales augmentent régulièrement mais, semble-t-il, un peu moins vite que par le passé (1% par an depuis 1990 contre plus de 2% auparavant). Comment expliquer ce ralentissement ? Allons-nous vers un plafonnement des rendements ce qui serait dramatique ou ce ralentissement n'est-il dû qu'à quelques économies sur les apports d'engrais devenus trop onéreux ? Pour leur part, les rendements des oléagineux<sup>9</sup> et des protéagineux ont augmenté rapidement et régulièrement depuis un demi siècle. Mais ceux des tubercules ne progressent que bien lentement.

### Evolution des rendements des grandes cultures dans le monde - (Unité : tonne par hectare)

	1961	1970	1980	1990	2000	2003	2030 (prévision)	2050 (hypothèse)
céréales	1,4	1,8	2,2	2,8	3,1	3,1	4,0	5,0
Tubercules et racines	9,6	11,6	11,4	12,5	13,2	13,3	15	16
Oléagineux	1,2	1,3	1,5	1,9	2,4	2,6	2,8	3,0
Protéagineux (avec soja)	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	1,6	2,1	2,5

Source : Statistiques de la FAO pour les années 1961 à 2003

***La nécessaire augmentation des rendements repose sur l'emploi d'un ensemble de techniques qui impliquent :***

- ***des variétés à fort potentiel,***

<sup>8</sup> Notes complémentaires, p. 3 « Les possibilités d'augmentation utilisable- Le cas des céréales », André Gallais

<sup>9</sup> Notes complémentaires, p. 27, « Perspectives de la production d'oléo-protéagineux à l'horizon 2030 » Jean-Claude Pernollet.

- ***l'irrigation si la pluviométrie est insuffisante,***
- ***des apports d'engrais à proportion des rendements escomptés,***
- ***la protection des cultures contre les plantes adventices, les ravageurs et les maladies***

**Le progrès génétique** est à la base de l'augmentation des rendements des plantes et notamment des principales céréales. La poursuite de la recherche agronomique dans ce domaine est donc essentielle à la réalisation de notre objectif de doublement de la production. Or certaines céréales secondaires et de nombreuses autres cultures vivrières de base n'ont jusqu'à ce jour pas fait l'objet de recherches agronomiques très poussées. Citons par exemple le mil, le millet, le manioc, l'igname, la patate douce, le taro... qui sont principalement cultivées dans les petites exploitations des pays en développement. On ne peut donc espérer que ces petits paysans réalisent des progrès significatifs en matière de rendement pour ces productions qui sont pourtant essentielles à leur alimentation. Ce sont pourtant sur ces espèces que les progrès pourraient être les plus rapides et les plus significatifs dès lors que l'on mettrait en œuvre des programmes de recherche et de vulgarisation un peu sérieux.

**L'irrigation**<sup>10</sup> assure un fort accroissement des rendements lorsque la pluviométrie est insuffisante. 17,5% des terres cultivées (soit 260 millions d'hectares) sont déjà irriguées et fournissent près de 40% des productions végétales dans le monde. Les surfaces irriguées sont particulièrement importantes dans les régions méditerranéennes et du Moyen Orient et surtout en Asie du Sud et de l'Est. Elles sont beaucoup plus rares en Amérique du Sud et en Afrique subsaharienne. Leur extension est possible et nécessaire mais elle requiert d'importants capitaux pour équiper les sites encore disponibles. De plus la concurrence entre les différentes utilisations de l'eau devrait s'accroître. On sait aussi que les grands équipements ont des effets négatifs sur l'environnement en raison des multiples perturbations qu'ils occasionnent. Dans ces conditions, la FAO prévoit seulement 60 millions d'hectares irrigués supplémentaires d'ici 2050. Il est donc probable que la contribution de l'irrigation à la production agricole totale croîtra moins qu'on pourrait l'espérer.

**Les engrais**<sup>11</sup> permettent d'obtenir des rendements élevés. Mais ils coûtent cher, en particulier pour les paysans modestes aux ressources limitées qui le plus souvent les réservent aux cultures de vente. Le coût des engrais, et en particulier celui des engrais azotés, est directement fonction du prix de l'énergie. Or ce dernier est appelé à croître au cours des prochaines années. En outre, les ressources en phosphate ne sont pas illimitées. C'est pourquoi il faut encourager le développement des légumineuses et la réintégration des animaux dans les systèmes de production.

**La protection des cultures**<sup>12</sup> contre les plantes adventices, les ravageurs<sup>13</sup> et les maladies est également nécessaire pour obtenir des rendements élevés. Mais l'utilisation exagérée de produits chimiques de lutte, considérée comme le moyen privilégié de réguler les bio-agresseurs, est de nature à accroître les pollutions, à perturber la biodiversité, voire altérer la santé des utilisateurs. Les moyens chimiques de lutte existants (herbicides, insecticides, fongicides...) sont le résultat d'une recherche plus que centenaire et il est très difficile de leur trouver des substituts inoffensifs. De plus le remplacement des herbicides par le travail manuel est très pénible tandis que l'utilisation d'engins mécaniques renvoie au problème énergétique. Enfin on sait que les bio-agresseurs sont plus actifs dans les régions humides et chaudes que dans les régions sèches et froides en hiver. Or c'est sur le développement de la production dans les régions chaudes (et souvent humides) que repose une bonne part de la croissance de la production agricole future.

Pour garantir au mieux le contrôle durable des bio-agresseurs sans générer des effets secondaires fâcheux, il sera indispensable d'encadrer au mieux l'utilisation des produits de protection présents ou à venir. Il faut aussi recourir à des variétés résistantes aux maladies, à la lutte biologique contre les parasites ainsi qu'à la diversification des cultures et à leur association dans des assolements plus complexes associant notamment des cultures dérobées.

---

<sup>10</sup> Notes complémentaires, p. 13, « La possible contribution des irrigations », Pierre Dubreuil.

<sup>11</sup> Notes complémentaires, p. 15, « Augmenter les rendements ? Oui, mais où et comment ? », François Papy.

<sup>12</sup> Notes complémentaires, p. 8, « La protection des cultures. Quel rôle dans l'augmentation de la production mondiale ? », Claude Sultana et Jean-Louis Bernard.

<sup>13</sup> Notes complémentaires, p 7, « La lutte contre les insectes ravageurs », Bernard Mauchamp.

Au total, la mobilisation du potentiel agronomique peut aussi tirer profit de la grande diversité des systèmes d'exploitation agricoles et d'élevage. Ces systèmes sont à l'origine bien adaptés aux conditions locales et à leur environnement. Associer l'expérience des paysans aux apports des nouvelles technologies doit se révéler très profitable à l'augmentation de la production. Un renouveau de la pensée agronomique y contribuerait. C'est ce que nous propose Michel Griffon lorsqu'il suggère une « révolution doublement verte » dans son ouvrage sur « Nourrir la planète » (éditions Odile Jacob.2007)

***L'accroissement de la production agricole au cours des prochaines décennies repose principalement sur l'augmentation des rendements des plantes cultivées. Celle-ci a déjà, pour une grande part, assuré le développement agricole du 20<sup>ème</sup> siècle. Elle doit impérativement se poursuivre malgré les obstacles sérieux et de toute nature auxquels elle sera confrontée.***

### **3 La réduction des pertes après récoltes**

Ces pertes représenteraient 10 à 15% de la production totale, ce qui est beaucoup. Elles sont faibles ou nulles dans les pays développés, mais elles pourraient atteindre 40% des récoltes dans certains pays en développement. Les gains potentiels sont donc élevés, mais l'expérience du passé montre que les progrès dans ce domaine et dans ces pays sont très lents. En effet, les techniques de conservation et de transformation des aliments sont souvent encore primitives, l'isolement rend les transports longs et aléatoires, le système commercial est inadapté aux quantités importantes...Il ne faut donc pas s'attendre à des progrès susceptibles d'avoir rapidement un impact significatif sur les volumes de production.

***Réduire les pertes après récoltes peut permettre de dégager des gains importants sans aucune incidence négative pour l'environnement. Mais ces gains ne se concrétiseront que lentement. Malgré son intérêt évident, cette réduction n'aura donc qu'un effet modeste sur le doublement nécessaire de la production agricole.***

### **Tenir compte d'un environnement économique très contraignant**

L'augmentation de la production agricole est facilitée lorsque le contexte économique est favorable. Celui-ci comporte un grand nombre de facteurs. Nous en avons retenu quelques uns qui sont directement liés à l'activité agricole.

#### **1 Le mode de faire valoir des terres<sup>14</sup>**

Dans les pays en développement, le mode de faire valoir peut constituer un réel frein au développement de la production pour diverses raisons : loyers trop élevés au regard des rendements dégagés, subordination pesante du locataire vis à vis de son propriétaire, difficulté pour investir si le risque d'expulsion à tout moment accroît l'insécurité de l'exploitant, prix de la terre excessif rendant très coûteuse toute nouvelle installation ou tout agrandissement.

Le flou du statut juridique de la terre est également un handicap. C'est le cas en Russie où les terres des anciens kolkhozes et sovkhozes ont été attribuées aux paysans mais sous une forme purement virtuelle, en Chine où la terre reste propriété de l'Etat, les paysans bénéficiant seulement d'un droit d'exploitation (et depuis peu de gestion, c'est-à-dire de vente de leur droit d'exploiter).

Dans un contexte tout différent, en Afrique subsaharienne, la terre reste encore une propriété collective, avec un chef des terres qui l'affecte aux familles en fonction de leurs besoins.

En revanche, en Amérique du Sud, les grandes exploitations capitalistes sont soit d'anciennes latifundia reconverties, soit le résultat de défrichements récents obtenus à bon prix et souvent aux dépens des populations autochtones. Aux Etats Unis où le prix de la terre est plus élevé, il s'agit le plus souvent d'élevages hors sols, de cultures légumières ou fruitières. Ce n'est pas le cas en Russie où des hommes d'affaires ont profité de la grande pauvreté ou de l'ignorance des anciens kolkhoziens pour reprendre quasi gratuitement les terres des exploitations collectives plus ou moins en déshérence.

---

<sup>14</sup> Notes complémentaires, p. 37, « Changer le système d'appropriation du sol pour accroître la production ? », André Neveu.



Enfin certains pays riches mais déficitaires en produits agricoles de base cherchent également à sécuriser leurs importations en louant ou en achetant de l'espace à mettre en valeur dans les pays pauvres encore sous-exploités. Ces opérations portent souvent sur des dizaines de milliers, voire des centaines de milliers d'hectares. La Chine, le Japon, la Corée du Sud, l'Arabie Saoudite et plusieurs autres pays du Golfe Persique, espèrent ainsi assurer leur sécurité alimentaire, ce qui ne manquera pas de provoquer de graves tensions pour l'accès à la nourriture des populations des pays producteurs.

***En agriculture, la terre constitue un facteur limitant qui risque de manquer dans l'avenir. Or la répartition de la propriété est loin d'être optimale. Dans ce domaine, les changements se heurtent à des forces contraires extrêmement puissantes y compris lorsque l'argent tente d'imposer sa loi.***

## **2 Les structures de production<sup>15</sup>**

Dans de nombreux pays, les structures de production ne changent guère au fil du temps. Il y a cependant des exceptions. En effet, lorsque le système d'appropriation du sol le permet, le progrès technique favorise la concentration des exploitations. Celle-ci a pu être lente et progressive comme en Europe occidentale. Mais dans d'autres cas comme en Amérique du Sud, l'espace et la concentration du capital ont rendu possible la création de très grandes unités de production (de milliers, voire de dizaines de milliers d'hectares) avec une rentabilité souvent excellente. Elles constituent le premier maillon de filières agro-alimentaires qui comportent aussi les moyens de transport, les industries de transformation et les structures commerciales. L'organisation de ces filières dans le cadre d'un véritable « agribusiness » permet de traiter dans les meilleures conditions économiques de grandes quantités de produits.

A l'opposé, des centaines de millions de micro-exploitations subsistent néanmoins avec une productivité du travail extrêmement faible. Leurs productions sont autoconsommées ou commercialisées sur les marchés locaux s'il s'agit de cultures vivrières. Pour les cultures de rente, des intermédiaires les collectent et s'insèrent ensuite dans des filières agro-industrielles modernes.

Les exploitations moyennes restent donc l'exception même si elles sont encore nombreuses en Europe occidentale et en Amérique du Nord. Mais leur avenir est incertain car, soit elles s'agrandissent rapidement ou se regroupent afin de se rapprocher des très grandes entreprises, soit elles sont peu rentables et disparaissent au fil des années.

***Cette dualité croissante du monde agricole comportant un petit nombre de grandes unités et beaucoup de micro-exploitations tend à s'accélérer ces dernières années. Sachant que dans les prochaines années, l'accroissement de la production agricole exigera la mobilisation de l'ensemble des forces productives, tout le problème consistera à faire cohabiter grandes structures et micro-exploitations sur un même marché, tout en rendant possible le progrès technique, économique et social chez les unes et chez les autres.***

## **3 L'investissement et le recours au crédit<sup>16</sup>**

La mise en œuvre du progrès technique implique la réalisation d'investissements individuels et collectifs. Ceux-ci seront d'autant plus facilement mis en œuvre que la stabilité des prix agricoles sera mieux assurée et donc que le risque d'aléas économiques sera réduit. Pour leur part, les grandes exploitations n'ont pas de problèmes angoissants pour investir car, dégagant une rentabilité suffisante et offrant de bonnes garanties, elles ont facilement accès au crédit des banques commerciales.

Bien que leurs besoins soient infiniment plus réduits, les petits paysans ont beaucoup plus de mal à moderniser leurs exploitations. Tout d'abord le choix lui-même des investissements est très délicat en raison de la dimension réduite des parcelles et de l'étroitesse des structures de production. Ensuite

---

<sup>15</sup> Notes complémentaires, p. 39, « L'évolution des structures de production agricole favorise-t-elle l'accroissement de la production ? », André Neveu.

<sup>16</sup> Notes complémentaires, p. 41, « Investir pour augmenter la production », André Neveu.

les petits paysans n'ont pas d'épargne préalable à leurs investissements et ils ne peuvent faire appel aux banques commerciales en raison du risque et du coût élevé de l'étude des dossiers au regard de la modestie du montant des prêts. Les institutions de micro-finances visent à remédier à ce manque. Ces « banques des pauvres » se sont multipliées depuis une vingtaine d'années. Mais les taux pratiqués sont souvent très élevés et sans commune mesure avec la rentabilité des équipements financés. Seul le financement des intrants ne pose pas de problème car le retour sur investissement est très rapide.

Enfin la réalisation d'investissements collectifs qui, pour l'essentiel, relève des Etats, est bien souvent insuffisante par rapport aux besoins qui sont immenses. Si les grandes exploitations ont tout de même quelques moyens de pression sur les gouvernements, ce n'est pas le cas des petits paysans qui sont isolés et rarement entendus dans les capitales.

#### **4 La recherche et la formation des hommes**

Il n'y a pas de progrès rapide en matière agricole sans la mise en place d'une politique active de recherche, de formation et de développement.

La recherche implique la création de centres spécialisés dans tous les pays, la formation des chercheurs pouvant être assurée avec la collaboration d'autres pays. La recherche doit intégrer les conditions naturelles locales, les contraintes du développement durable et l'évolution nécessaire des systèmes alimentaires.

La formation des agriculteurs commencera dès le cycle primaire, elle doit se poursuivre dans des établissements secondaires spécialisés ou des centres de formation professionnelle et prévoir également des formations continues.

Maillons faibles dans la plupart des pays, le développement et la vulgarisation nécessitent la formation de techniciens œuvrant dans des réseaux de services et de conseils.

Mais l'ensemble des programmes, tant de recherche que d'enseignement et de vulgarisation, doit tenir compte des savoirs et des savoir-faire des bénéficiaires, sans jamais oublier leur histoire et leurs cultures.

#### **5 L'organisation des producteurs**

Dans les pays en voie de développement, les agriculteurs sont peu ou pas organisés pour acquérir les produits nécessaires à la production ou pour commercialiser leurs récoltes. Des structures à l'échelon local, régional ou national aideraient puissamment les petits paysans à obtenir les meilleurs prix à l'achat et à la vente. Elles pourraient également jouer un rôle important de représentation de la profession auprès des gouvernements.

### **Promouvoir des politiques agricoles plus vigoureuses**

Seule une véritable priorité donnée au développement de la production agricole peut permettre de réaliser la nécessaire amélioration des rendements, avec les limites que nous avons indiquées ci-dessus, et en s'assurant de la durabilité des mesures adoptées. Cette priorité doit s'affirmer au niveau international et dans les différents pays.

Bien que ce domaine n'ait pas été approfondi, on peut tout de même noter que la mondialisation<sup>17</sup> des marchés agricoles, si elle permet de satisfaire la demande solvable, n'est pas réellement propice à l'augmentation globale de la production. En effet elle conduit à marginaliser les agriculteurs des pays les moins bien servis par les conditions naturelles. Accentuant la concurrence entre les producteurs, elle décourage l'investissement et fait baisser les prix de marché à des niveaux insoutenables pour les petits producteurs.

---

<sup>17</sup> Notes complémentaires, p. 43, « La mondialisation favorise-t-elle le développement de la production agricole ? » André Neveu.

En revanche, une nouvelle politique internationale peut favoriser l'accroissement de la production agricole. Il est possible d'atténuer les fluctuations des prix de marché par la constitution de stocks décourageant les éventuels spéculateurs. Plutôt que le financement de grands projets, les organismes internationaux doivent privilégier l'aide à l'acquisition d'intrants et aux petits investissements, notamment en encourageant la création d'institutions de micro-finances.

La protection des espaces cultivés (mais aussi des forêts et des océans) contre les dégradations de toute nature qui les menacent est la condition du maintien d'une agriculture durable sur la planète. Les organisations internationales doivent en faire leur priorité. Enfin, les pays développés (et les grands pays exportateurs de produits agricoles) devront accepter des règles spécifiques pour les pays les moins avancés qui souhaitent protéger leur agriculture.

Au niveau national, la mise en œuvre d'une politique agricole active requiert des gouvernements des choix sans équivoques notamment dans le domaine financier. Peu d'entre eux se donnent les moyens d'une telle politique. Au mieux on se contente d'encourager les cultures d'exportation car elles rapportent des devises. Plus rarement, quelques grands travaux de génie civil sont entrepris, par exemple en vue d'irriguer de nouvelles terres.

Mais la modernisation des petites exploitations, le développement des cultures vivrières ou la réalisation des infrastructures collectives indispensables sont beaucoup plus rarement l'objet d'une priorité réelle. Quant aux réformes agraires, encore nombreuses au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, elles sont devenues l'exception. Aujourd'hui, seul le Brésil continue d'installer de petits agriculteurs avec des succès d'ailleurs mitigés. Car pour réussir pleinement, une réforme agraire doit s'accompagner d'importants investissements collectifs et d'un système de crédit efficace.

Dans de nombreux pays il sera donc nécessaire d'augmenter considérablement les investissements productifs dans l'agriculture et dans les secteurs amont et aval. Les petits producteurs devront être encouragés à créer leurs propres filières de production (par exemple avec le commerce équitable) ou être partie prenante des filières<sup>18</sup> déjà constituées et que les gros agriculteurs ont organisées jusqu'ici à leur seul profit.

Enfin, au moins dans les pays pauvres, il faut privilégier les cultures vivrières qui conditionnent la sécurité des approvisionnements des marchés locaux ou même nationaux, alors que pendant longtemps les gouvernements ont incité à la seule production des cultures de vente.

***Les politiques agricoles sont la clef du progrès de l'agriculture dans de nombreux pays. Elles sont toutes à repenser en se donnant enfin les moyens indispensables aux buts poursuivis et en choisissant les voies qui permettent de les atteindre.***

## **Avant 2050, il faudra accepter de faire des choix draconiens**

Au début du 21<sup>ème</sup> siècle, et lorsque les conditions climatiques sont « normales », l'offre et la demande de produits agricoles s'équilibrent approximativement. Mais il s'agit d'un équilibre de marché qui n'intègre pas les besoins potentiels des populations les plus défavorisées.

En 2030, la satisfaction des besoins totaux en produits agricoles de base (donc y compris une réelle amélioration pour ces populations pauvres) est probablement encore possible dès lors que les superficies cultivées s'accroîtront comme prévu (+8% par rapport à l'année 2003) et que les rendements continueront d'augmenter à un rythme relativement soutenu. Si elle se confirme, la tendance à la hausse des prix de marché facilitera la réalisation de cet objectif.

Mais après 2030, en l'absence de tout nouvel accroissement des superficies cultivées et compte tenu de la dégradation de la fertilité de nombreuses terres inévitable en cas de mauvaise gestion, dégradation qui peut s'accroître sous l'effet des changements climatiques, la poursuite d'une croissance de la production agricole aussi rapide que par le passé sera très difficile. Même si le doublement de la production constitue un objectif qui n'est pas irréalisable, il implique une telle mobilisation générale et de tels moyens financiers que l'on peut craindre qu'il ne soit pas atteint.

---

<sup>18</sup> Notes complémentaires, p. 34, « Le modèle landais peut-il servir à une synergie "agriculture capitaliste et agriculture paysanne" ? », Marc Gizard.

Le tableau suivant montre que, si la satisfaction des besoins en produits de base est effectivement satisfaite en 2050, ce sera au dépend des superficies consacrées aux autres productions (vigne, fruits et légumes, cultures fourragères, plantes industrielles). Il manquerait alors 200 millions d'hectares dans ce compartiment et sans doute plus, compte tenu de l'accroissement de la population.

#### Evolution des grandes cultures dans le monde - (Unité: million d'hectares)

	1961	1980	2003	2030 prévisions	2050 hypothèses
Céréales	648	718	669	740	800
Tubercules et racines	48	46	53	60	70
Oléagineux	90	111	148	155	200
Protéagineux (y compris soja)	88	112	155	200	240
Betteraves et canne à sucre	16	22	27	40*	50*
Autres productions	480	445	498	475	310
<b>Total monde</b>	<b>1 370</b>	<b>1 454**</b>	<b>1 550**</b>	<b>1 670**</b>	<b>1 670**</b>

Source : FAO pour les années 1961 à 2003

\*Dont près de la moitié consacrée à la production d'éthanol

\*\*Ces chiffres tiennent compte des superficies régulièrement perdues en raison de l'urbanisation et de la dégradation des sols.

Il faut se rendre à l'évidence que le monde sera très probablement contraint de procéder à des choix difficiles. Si l'on se refuse à laisser des centaines de millions d'habitants souffrir de malnutrition, on devra accepter certains sacrifices. Ainsi l'accroissement des prélèvements sur les récoltes de céréales pour nourrir des animaux en nombre toujours plus grand ne sera plus acceptable. Pour cela, il suffit qu'une fraction croissante des besoins en protéines soit apportée par les protéagineux qui peuvent très largement se substituer aux productions animales. De même le monde sera contraint de renoncer à développer de manière exponentielle la production des agro-carburants à partir de céréales ou d'oléagineux comme c'est le cas depuis quelques années.

La pénurie de terre peut avoir d'autres conséquences qui peuvent être source de bien des dangers, en particulier,

1 Le défrichement de forêts dans des conditions et avec des techniques impropres à assurer un développement durable des cultures et des pâturages qui les suivent. Ces défrichements sont déjà fréquents et risquent de se multiplier dans de nombreux pays pauvres. Or il faut rappeler que la forêt, outre ses fonctions de protection du climat et de la biodiversité, procure encore à de nombreuses populations du bois de feu et du charbon de bois pour transformer et cuire la nourriture, voire pour se chauffer. Enfin la forêt est source de revenus complémentaires pour les ruraux et contribue directement à l'alimentation par la fourniture de gibier et de divers autres produits.

2 L'achat ou la location de grands espaces<sup>19</sup> dans des pays pauvres et sous-exploités par des états déficitaires en produits agricoles mais aux ressources financières abondantes. Cette pratique, qui

<sup>19</sup> Notes complémentaires, p. 45, « Les géostratégies agro-alimentaires japonaises : "un Japon bis agricole" délocalisé », Nahid Movahedi.

semble s'accélérer depuis la crise de 2007-2008, conduira à une forme de néocolonialisme agricole dont les répercussions sociales et politiques sont redoutables.

## **Conclusion**

***Le doublement de la production agricole d'ici 2050 constitue un objectif, certes lointain et ambitieux, mais incontournable si l'on veut satisfaire l'ensemble de la demande mondiale, solvable et non solvable, de 9 milliards d'hommes et de femmes.***

***Or nous savons que nous vivons maintenant dans « un monde fini », ce qui signifie que l'accroissement des superficies cultivées relèvera bientôt du passé. Bien plus, la dégradation des sols et les changements climatiques à venir constituent des menaces supplémentaires pour le futur.***

***La concurrence pour l'accès à la terre s'accroîtra car il sera impossible à la fois de satisfaire les besoins vitaux de l'ensemble des populations, de consommer toujours plus de viande et de produire massivement des agro-carburants. Si l'on n'accepte pas certains sacrifices, on verra se multiplier les défrichements sauvages et s'accroître la pression des pays déficitaires mais riches pour sécuriser leurs approvisionnements en acquérant à vil prix de l'espace dans les pays pauvres mais sous exploités.***

***C'est néanmoins sur l'accroissement des rendements des cultures que reposera, pour l'essentiel, la satisfaction des besoins futurs. On sait que grâce au progrès scientifique, le potentiel d'accroissement de ces mêmes rendements reste élevé. Mais il existe un écart entre rendements potentiels et rendements réels, en particulier dans les pays les moins avancés. De plus, l'application sur le terrain des bonnes pratiques agricoles nécessitera encore beaucoup de temps et beaucoup d'efforts.***

***Il convient de repenser les moyens qui ont été massivement utilisés dans le passé pour accroître ces rendements. En effet les engrais sont bien utiles mais fort coûteux, l'irrigation, très largement utilisée dans le passé, est de plus en plus onéreuse et a, si elle est mal conduite, des effets secondaires préjudiciables à l'environnement, la protection des cultures pose des problèmes sanitaires complexes, la mécanisation est d'un emploi difficile dans les toutes petites exploitations, les réformes agricoles se font de plus en plus rares...Face à ces constats de carence ou, pour le moins, à ces difficultés, il apparaît nécessaire de poursuivre les efforts de recherche afin de « reconstruire » les systèmes de production en les adaptant aux différents écosystèmes et aux capacités réelles de progression des agriculteurs.***

***Or le gouffre qui sépare les grandes entreprises de production agricole (elles mêmes en relation étroite avec les firmes multinationales de l'agrofourniture, des industries agricoles ou de la distribution) et les centaines de millions de micro-exploitations, ne peut être comblé ni par les mêmes moyens d'action ni par un système de prix universel. Et pourtant, les unes et les autres doivent apporter leur pierre à l'objectif commun qui est de contribuer à l'augmentation de la production agricole. Il faut donc empêcher les grandes exploitations de nuire aux plus petites, notamment par des politiques agricoles qui pénaliseraient ces dernières. Bien au contraire, il faut inciter les grandes exploitations à associer les petites dans des filières qui leur donnent leur chance et accepter que les pays les moins avancés assurent eux-mêmes leurs propres approvisionnements alimentaires de base.***

***Pour atteindre ou au moins approcher l'objectif de doublement de la production agricole au milieu du 21<sup>ème</sup> siècle, il faut dès maintenant obtenir une mobilisation des gouvernements qui devront faire de la production agricole une véritable priorité et donc dégager les très importants moyens financiers et humains indispensables à la réalisation de ce grand dessein. C'est cette volonté collective qui manque encore aujourd'hui.***

***Il reste que les probables tensions sur les prix agricoles ainsi que sur l'accès à la terre et à l'eau, vont aller en s'accroissant au cours des prochaines années. Il nous paraît nécessaire que soit confié à une organisation internationale le soin de réduire ces tensions et d'assurer une régulation mondiale entre les différentes parties prenantes.***

---

## Membres du groupe de travail

- Section 1 : MM. Bernard Le Buanec , Patrice Desmarest, André Gallais
- Section 2 : MM. Jean-Paul Lanly, Marc Gizard
- Section 3 : MM. Claude Béranger, Joseph Bonnemaire, Christian Legault, Jean-Pierre Tillon
- Section 4 : MM. Jean-Marc Boussard, Pierre Marsal
- Section 5 : MM. Léon Gueguen, Bernard Saugier
- Section 6 : MM. Michel Desprez, Jean-François Morot-Gaudry, Jean-Claude Pernollet
- Section 7. Mme Suzanne Mériaux, M. François Papy
- Section 8 : Mme Christiane Mercier
- Section 9 : M. Claude Sultana
- Section 10 : MM. Gilles Bazin, Joseph Garnotel, Jean-Claude Guesdon, Raymond Mérillon, André Neveu, Jean-Louis Rastoin, Bernard Roux

Mme Nahid Movahedi a également participé activement aux travaux du groupe

Le groupe remercie MM. Jean-Louis Bernard, Pierre Dubreuil, Bernard Mauchamp et Georges Pédro, Membres de l'Académie, ainsi que Mme Catherine Mariojouis, Professeur à AgroParisTech, pour leurs contributions à ses travaux.