

Groupe Eau

Notes de travail n° 1

L'accroissement de l'irrigation est-il nécessaire pour nourrir le monde ?

André Neveu

Membre de l'Académie d'agriculture de France

Manuscrit publié en février 2014

Les données chiffrées disponibles dans ce domaine sont rares, anciennes, incertaines et parfois contradictoires. Dans la présente étude, et afin d'assurer un minimum de cohérence à ce travail, nous nous en sommes tenus pour l'essentiel aux statistiques publiées par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO). Il reste, qu'au moins pour l'avenir, de réelles incertitudes fragilisent nos conclusions.

Nourrir correctement les 9 milliards d'habitants que comptera le monde en 2050, tel est le défi auquel nous serons confrontés au cours de ces 40 prochaines années. Pour le réussir, la FAO estime qu'il faudra **accroître la production agricole de 70%**. C'est considérable. Et pourtant, ce chiffre ne tient pas compte des besoins qui pourraient résulter du développement de la production d'agro-carburants.

Parmi les moyens à utiliser pour atteindre cet objectif, on doit évidemment penser à l'irrigation de nouvelles terres. Or aujourd'hui, les 20% de terres irriguées dans le monde fournissent déjà environ 40% de la production agricole. Peut-on espérer accroître sensiblement ces chiffres au cours des prochaines 40 années et contribuer ainsi à la réalisation de l'objectif global ? Voilà la question à laquelle nous allons essayer de répondre.

Evidemment l'irrigation ne constitue pas le seul moyen à notre disposition. On peut aussi citer la réduction des pertes et l'accroissement des superficies cultivées :

- **Une limitation des pertes** qui se produisent au cours du processus de transport, conservation et transformation des récoltes ainsi qu'une réduction du gaspillage

observé au niveau de la consommation, au moins dans les pays riches. Ces pertes sont importantes mais malheureusement très difficiles à faire disparaître. Les gains dans ce domaine resteront vraisemblablement modestes.

- **Un accroissement des superficies cultivées** est aussi possible mais, selon la FAO, il restera limité. Cette organisation estime en effet que les superficies cultivées tendent à augmenter de moins en moins rapidement (+1,7% par an pendant la seconde moitié du 20^{ème} siècle mais semble-t-il seulement +0,8% par an ces dernières années). Car on doit tenir compte des déperditions de toutes natures, y compris d'ailleurs sur les terres irriguées dans de mauvaises conditions (insuffisance de drainage entraînant des remontées de sel par exemple). De ce fait, les surfaces cultivées ne devraient augmenter que de 120 millions d'hectares d'ici 2050 (1650 millions d'hectares en 2050 contre 1527 en 2009). C'est peu au regard du total des besoins à satisfaire puisque l'extension des terres cultivées d'ici 2050 ne devrait permettre d'obtenir qu'une augmentation de la production de l'ordre de 8%.

Pour expliquer cette faible augmentation des surfaces cultivées, il est nécessaire de faire un bilan, certes approximatif, des gains et des pertes de terres au cours d'une année (tableau 1).

Défrichements nouveaux :	12 millions d'hectares
A déduire pertes par urbanisation :	- 3 millions d'hectares
« Terres abandonnées » :	- 5 millions d'hectares
Solde :	+ 4 millions d'hectares

Tableau 1 - Bilan annuel des terres cultivées (estimation)

Remarques : Les experts de l'INRA et du CIRAD réunis dans le groupe de travail « Agrimonde » sont plus optimistes que les services de la FAO quant à l'accroissement des surfaces cultivées d'ici 2050. Par exemple, dans leur scénario Agrimonde 1, ils retiennent le chiffre de 590 millions d'hectares supplémentaires. Mais ils précisent que 224 millions d'hectares seraient affectés aux agro-carburants. En théorie, un tel accroissement est possible compte tenu de l'importance des terres non cultivées dans le monde. Toutefois sa réalisation impliquerait une forte augmentation des prix agricoles qui seule peut inciter à la mise en œuvre des investissements nécessaires.

Dans l'hypothèse que nous avons retenue, il faut donc d'abord compter sur un accroissement des rendements d'ici 2050 qui devront assurer environ 90% de l'augmentation de la production agricole Celle-ci devrait résulter tout à la fois :

- o du progrès de la génétique,
- o des apports d'engrais,
- o de la lutte contre les parasites,
- o et bien sûr du développement de l'irrigation.

L'irrigation étant un facteur important de l'augmentation des rendements, le problème de l'accroissement des superficies irriguées au cours des prochaines décennies va se poser. On trouvera ci-dessous les données disponibles sur les superficies déjà irriguées et un essai d'estimation des superficies qui pourraient l'être en 2050.

	1962	1998	2009	2030 (prévisions)	2050 (hypothèse)
Terres arables utilisées	1351	1506	1533	1620	1660
Terres irriguées	142	271	285 (est)	310	330
Part dans le total dont :	(10,5%)	(18%)	(18,6%)	(19,1%)	(19,9%)
- pays en développement	103	202	215 (est)	235	250
- pays industriels et en transition	39	69	70 (est)	75	80

Source : FAO (sauf année 2050), Unité : million d'hectares

Tableau 2 - L'utilisation des terres agricoles irriguées dans le monde

On peut observer que depuis le début des années 2000, l'accroissement annuel des surfaces irriguées a beaucoup diminué. On a fait l'hypothèse que ce rythme relativement faible se maintiendra jusqu'au milieu du 21^{ème} siècle.

La production possible sur les terres irriguées

En 2050, les terres irriguées pourraient donc couvrir 330 millions d'hectares soit à peine 20% de la surface cultivée totale prévisible. En valeur absolue, ce chiffre est certes en augmentation sensible par rapport à la situation présente, mais en valeur relative, la part des terres irriguées ne se modifie guère. Les 330 millions d'hectares irrigués pourraient cependant contribuer pour 35% de la production agricole mondiale. Cette proportion est certes un peu plus élevée que celle d'aujourd'hui (40%). L'effort d'intensification sur les cultures pluviales devra néanmoins rester le facteur essentiel du nécessaire accroissement de la production agricole en 2050. A noter aussi que les terres déjà irriguées sont cultivées de manière beaucoup plus intensive que les cultures pluviales. Des gains supplémentaires y seront sans doute plus difficiles à réaliser que sur certaines terres non irriguées.

	2008		2050	
	Surface (millions d'ha)	Part dans la production	Surface (millions d'ha)	Part dans la production
Total monde	1533	100%	1660	100%
- dont pluvial	1248	65%	1350	60%
- dont irrigué	285	35%	330	40%

Tableau 3 - Part des cultures pluviales et irriguées dans les superficies et la production agricole totale

Des équipements d'irrigation de plus en plus délicats à réaliser

Les équipements d'irrigation actuels sont, pour une part, très anciens et utilisent donc des techniques ancestrales mais éprouvées. Depuis un demi-siècle, de nombreux aménagements nouveaux ont été réalisés. Il s'agit alors soit d'une multitude de forages comme en Inde ou aux Etats-Unis soit de périmètres aménagés en aval de petits ou de grands barrages.

La création de nouveaux forages est possible mais leur débit est limité et leur multiplication risque souvent d'abaisser le niveau de la nappe phréatique donc de les assécher plus ou moins rapidement. C'est le cas au Pendjab en Inde, en Chine du nord ou en Arabie Saoudite. Dans ce dernier pays, il s'agit d'une nappe fossile maintenant à peu près épuisée, d'où une diminution de la production de blé des deux tiers entre 2007 et 2010. A terme, le même problème se posera pour l'aquifère Ogallala des hautes plaines du centre des Etats-Unis qui est utilisé sans retenue et pour la nappe fossile du Sahara central que la Lybie prévoit d'exploiter massivement.

Il reste les barrages. Or dans beaucoup de pays, les nouveaux sites sont peu nombreux. De plus, le coût de leur construction est très élevé, les équipements à réaliser en aval sont conséquents, la diffusion des techniques agronomiques nouvelles est longue et les aménagements des bassins versants pour éviter leur rapide envasement délicats et coûteux. Il faut aussi prendre en considération les conséquences sur l'environnement telles que le déplacement des villages noyés par la montée des eaux en amont des grands barrages, la pollution des nappes phréatiques ou la réduction des quantités de poissons en aval. Il est donc indispensable de réaliser des études préalables approfondies sur les coûts, les avantages et les inconvénients de la construction de chaque futur barrage.

L'accroissement des surfaces irriguées peut s'effectuer de différentes façons :

- ✓ par la mise en culture de nouvelles terres incultes ou quasi incultes (ex .bassins du Tigre et de l'Euphrate),
- ✓ par l'introduction de l'irrigation dans des zones déjà cultivées mais avec des rendements médiocres (ex. Sahel africain),
- ✓ par l'introduction de l'irrigation dans des zones à rendement déjà élevés (ex. Bassin parisien).

Il est évident que le gain de production résultant de l'irrigation sera très différent selon que l'on se situe dans l'un ou l'autre de ces cas de figure. Ainsi la mise en culture de nouvelles terres apporte un accroissement net de production très important alors qu'une simple irrigation de complément ne permet d'obtenir que quelques quintaux supplémentaires par hectare les années sèches et rien les années pluvieuses.

Mais l'apport de l'irrigation peut être encore accru si un gros effort est entrepris pour réduire les pertes d'eau et en optimiser l'utilisation par les plantes. En effet près de la moitié de l'eau utilisée par l'agriculture (70% du total de l'eau consommée dans le monde) n'atteint pas les cultures en raison de l'absence de revêtement des parois des canaux d'irrigation, de fuites dans les canalisations ou de simple évaporation. La remontée de la

nappe phréatique jusqu'au niveau des racines et la salinisation des sols ne permettent pas d'optimiser les rendements dans près d'un tiers des surfaces irriguées.

Au cours des prochaines décennies, l'irrigation continuera donc de jouer un rôle essentiel dans la production agricole mondiale totale. Selon nos hypothèses, la part que les surfaces irriguées représenteront dans cette production pourrait même augmenter un peu, passant de 35% à 40%. Cet accroissement résultera d'une augmentation des surfaces irriguées (de 285 à 330 millions d'hectares) qui est importante en valeur absolue (+45 millions d'hectares), mais modeste en valeur relative (20% de la surface cultivée totale contre 18,6% actuellement). Car le rythme d'augmentation des surfaces irriguées ne sera pas aussi rapide que dans la seconde moitié du 20^{ème} siècle en raison du manque de sites de qualité et des obstacles de toute nature aux implantations nouvelles. On peut aussi craindre que l'accroissement de rendements sur les sites anciens soit difficile à mettre en œuvre dans la mesure où les cultures irriguées sont déjà très intensives (mais aussi comme on l'a vu en raison de la dégradation des sols ou de mauvaises pratiques agricoles). De plus cet objectif ne sera évidemment atteint que si les terres irriguées bénéficient de l'apport des autres facteurs de la production (semences sélectionnées, engrais, traitements...)

En 2050, le développement de l'irrigation doit apporter une contribution nécessaire à la satisfaction des besoins alimentaires mondiaux qui, rappelons-le, sont de 70% de production supplémentaires. Mais l'atteinte de cet objectif continuera de dépendre pour l'essentiel d'un accroissement régulier et général des rendements des cultures pluviales

Le cas français

Sur 19,5 millions d'hectares en culture, 2,670 millions d'hectares sont équipés pour l'irrigation. Mais en année moyenne (2005), seulement 1,7 million d'hectares sont effectivement irrigués. Car si l'irrigation permet une augmentation significative des rendements en année sèche, elle s'avère peu rentable lorsque la pluviométrie est « normale », au moins dans la moitié nord de la France.

Dans la moitié sud où l'apport de l'irrigation joue un rôle plus essentiel, on peut opposer :

- ✓ les régions du Sud Est qui pratiquent des cultures à haute valeur ajoutée (fruits, légumes...) et doivent impérativement être irriguées. Par chance, les disponibilités sont élevées et les équipements conséquents (canal de Provence, canal du Bas Rhône Languedoc),
- ✓ dans le Sud Ouest, les ressources sont plus rares et plus difficilement mobilisables. Or le remplacement déjà ancien des céréales à pailles par du maïs irrigué a permis à de nombreuses exploitations d'accroître considérablement leurs rendements. La situation est particulièrement critique dans la région Poitou-Charentes qui ne dispose ni de rivières à fort débit estival ni de ressources significatives dans les aquifères profonds.

Dès maintenant, et sans doute de manière encore plus évidente dans l'avenir, de nombreux facteurs conditionnent l'utilisation et plus encore l'extension de l'irrigation. Ce sont notamment :

- ✓ Le climat et son évolution : des années de forte sécheresse comme en 1976 ou en 2003 poussent les agriculteurs à recourir à l'irrigation. Or ces années-là, la ressource en eau disponible ne le permet (ou ne le permettra) pas forcément (Cf les nombreux arrêtés préfectoraux)
- ✓ L'évolution des prix agricoles : si les prix augmentent durablement, la propension à irriguer, donc le profit qu'on en tire, s'accroît (et inversement dans le cas contraire),
- ✓ Les nombreuses contraintes sociétales qui limitent les quantités d'eau dont peuvent disposer les agriculteurs pendant la période estivale, augmentent sans cesse. En revanche la pression des élus locaux, soucieux de l'aménagement du territoire et de répondre à la demande de leurs électeurs agriculteurs, reste vive,
- ✓ Le coût des équipements nouveaux est souvent très élevé et requiert l'octroi d'importantes subventions de fonds publics.

Compte tenu de ces différentes forces en présence et de ces nombreuses contraintes, il apparaît peu vraisemblable que les surfaces équipées s'accroissent beaucoup au cours des prochaines décennies. Comme il est peu probable que la proportion des surfaces effectivement irriguées par rapport au total des surfaces équipées se modifie beaucoup, on peut donc penser que la contribution de la France à l'accroissement nécessaire de la production agricole mondiale restera marginale, au moins grâce au développement de l'irrigation.