

## Eau & production alimentaire

L'agriculture, bien que disposant de la majorité des prélèvements mondiaux en eau douce, ne reste pas moins dans le besoin. Or, elle doit encore produire et produire davantage pour espérer nourrir les centaines de millions de bouches insatiablement affamées du monde. Et pour cela, il lui faut de l'eau, beaucoup d'eau même. Se pose alors ce dilemme : vaut-il mieux accepter de s'assoiffer pour calmer sa faim ? Par Bakary SAMOOGA, H2o, février 2013.

### Le dilemme de la production alimentaire et de la rationalisation de l'eau

L'agriculture, bien que disposant de la majorité des prélèvements mondiaux en eau douce, ne reste pas moins dans le besoin. Or, elle doit encore produire et produire davantage pour espérer nourrir les centaines de millions de bouches insatiablement affamées du monde. Et pour cela, il lui faut de l'eau, beaucoup d'eau même. Se pose alors ce dilemme : vaut-il mieux accepter de s'assoiffer pour calmer sa faim ?

Bakari Mohamed SAMOOGA

Professeur de chimie et d'hydrochimie

Université de Nouakchott

quotidien Horizon (Nouakchott) 31-01-2013

image Dan Salomon

H2o - février 2013

Au rythme où voluent les prélèvements et en récurrence les pénuries et dégradations d'eau dans le monde, l'on se demande s'il y aura assez d'eau douce pour répondre dans les années à venir aux besoins croissants de l'agriculture et des autres secteurs qui utilisent de l'eau et en demandent toujours plus ? L'agriculture, bien que disposant de la majorité des prélèvements mondiaux en eau douce (70 %), ne reste pas moins dans le besoin. Or, elle doit encore produire et produire davantage pour espérer nourrir les centaines de millions de bouches insatiablement affamées du monde. Et pour cela, il lui faut de l'eau, beaucoup d'eau même, alors que les ressources en eau de la terre sont quasi invariables et mal réparties entre les régions du globe et aussi dans le temps. Se pose alors ce dilemme : vaut-il mieux accepter de s'assoiffer pour calmer sa faim ? Autrement dit s'assurer une production alimentaire importante alors que l'on amplifie l'acuité du manque et de la dégradation des ressources en eau. L'agriculture, notamment l'agriculture irriguée, si elle produit beaucoup, utilise, gaspille et détröie disproportionnellement beaucoup d'eau, beaucoup plus qu'il n'en faut et pas seulement que de l'eau. Avons-nous encore de l'eau à destiner à ses fins ? Utiliser l'eau à bonne escient est une chose, la gaspiller et la dégrader en sont une autre, surtout dans une conjoncture de concurrence effrénée qui dote en privant ou même en dépossédant ailleurs, d'autres demandeurs et utilisateurs qui restent aigris de leur insatisfaction continue.Â Â Â

Aujourd'hui,

l'on peut encore se demander s'il vaut mieux mettre au devant la faim du monde ou la soif des hommes. Au stade actuel, chaque pas que nous semblons gagner dans la rÃ©solution de la famine ou dans l'acquisition de la sÃ©curitÃ© alimentaire, est aussi un pas qui nous approche du mirage et plus de soif au bout du parcours, Ã  l'horizon. Les quantitÃ©s d'eau disponibles par individu sur terre ne s'arrÃªtent de se rÃ©duire parce que les ressources sont continÃ»ment sous forte pression d'une demande de plus en plus croissante de toutes parts, mais aussi elles sont sujettes Ã  dÃ©gradation d'envergure. L'approvisionnement en eau des collectivitÃ©s humaines, les activitÃ©s industrielles, les activitÃ©s agricoles, les activitÃ©s miniÃ"res, etc., tous, intensifiÃ©s, se dÃ©battent pour davantage d'eau. Et l'eau utile Ã  toutes fins se rarÃ©fie gravement. Elle est prÃ©cieuse, primordiale et indispensable pour tous. Dans ce concert, l'agriculture qui s'accapare dÃ©jÃ  de la part du lion, doit s'estimer heureuse, bien dotÃ©e et s'accommoder pour ne point "trop lÃ©ser" les autres. Ce faisant, elle n'a d'autre choix que de gÃ©rer parcimonieusement sa part des eaux, de l'utiliser Ã  bonne fin et de pallier Ã  toute dÃ©terioration. L'agriculture doit Ãªtre efficace et les rendements Ã  la hauteur des efforts. L'amÃ©lioration de ceux-ci passe par une gestion Ã©quitable des espaces de culture et des systÃ"mes d'irrigation, pour ainsi parvenir Ã  limiter les dÃ©perditions de toutes natures, des sols et des eaux, et garantir la productivitÃ©.

Et

pourtant, en Afrique comme d'ailleurs un peu partout dans le monde, les rendements agricoles s'accroissent trÃ¨s peu ou stagnent mÃªme depuis des dizaines d'annÃ©es. L'accroissement constant de la production agricole, parfois par simple ajout de terres supplÃ©mentaires de culture, compense Ã  peine la croissance dÃ©mographique. Ce retard de la production alimentaire a alors entraÃ®nÃ© en Afrique une augmentation du nombre de sous-alimentÃ©s chroniques, qui est passÃ© de 173 millions de personnes au dÃ©but des annÃ©es 1990 Ã  200 millions Ã  la fin de la dÃ©cennie. La famine qui s'amplifie lÃ  comme dans d'autres endroits sur la planÃ"te, en appelle Ã  l'agriculture des solutions durables. Or, la plupart des terres agricoles sont soumises Ã  des alÃ©as climatiques (prÃ©cipitations insuffisantes ou inondations qui enlÃªvent aux terres leur couche arable) ou Ã  des pratiques agricoles inappropriÃ©es et prÃ©caires qui Ã©puisent progressivement les Ã©lÃ©ments nutritifs des sols. Sur 874 millions d'hectares de superficie de terres cultivables en Afrique, 83 % sont peu fertiles et d'autres (16 %) peu nutritifs. L'Ã©puisement en Ã©lÃ©ments nutritifs des sols qui n'est pas compensÃ© avec un apport d'engrais adÃ©quat (9 kg/hectare en Afrique subsaharienne contre 100 kg/hectare en Asie du Sud) fatigue les terres et se solde par des pertes considÃ©rables de rÃ©coltes annuelles. Pour ce faire, l'utilisation plus judicieuse des ressources en eau et l'amÃ©lioration de la fertilitÃ© des sols, mesures simples pour assurer et accroÃ®tre les rendements agricoles, si elles ont toujours Ã©tÃ© impÃ©ratives de tout temps, elles le sont encore plus aujourd'hui et constituent les conditions essentielles pour une agriculture productrice en bonne santÃ©.

Que d'eaux utilisÃ©es dans l'agriculture irriguÃ©e encore vorace qui doit se ressaisir !

PrÃ¨s

de 70 % de toutes les ressources en eau douce disponibles sont utilisÃ©es pour l'agriculture. La culture demande des quantitÃ©s d'eau

Ànormes (1 à 3 m3) d'eau sont nécessaires pour obtenir 1 kilogramme de riz et 1 000 tonnes d'eau pour produire une tonne de blé. Depuis les années 1960, l'utilisation des terres par l'agriculture, a augmenté de 12 %, pour atteindre environ 1,5 milliards d'hectares. Les prélèvements d'eau pour l'irrigation sont estimés à environ 2 000-2 555 km3 par an. Les nappes souterraines très sollicitées sont surexploitées et les prélèvements pour l'agriculture excèdent de loin leur recharge naturelle de 160 milliards m3/an. L'irrigation des cultures de céréales dans le monde en puise beaucoup à une allure qui ne peut être durable. Et aussi, la plupart des systèmes d'irrigation gaspillent de l'eau car seuls, 35 à 50 % de l'eau retirée des cours d'eau, lacs et nappes souterraines, parviennent aux cultures. La plus grande partie s'infiltra dans des canaux déjà pourvus de revêtement, s'échappe par des fuites de conduites ou s'évapore avant d'arriver dans les champs. La partie de l'eau "perdue" par des systèmes d'irrigation peu efficaces revient aux cours d'eau ou aux nappes souterraines avec une qualité dégradée par les pesticides, les engrains et les sels qui entraîne le ruissellement. L'agriculture est alors responsable d'une grande part de l'apportement et de 70 % de la pollution des ressources souterraines.

En outre, même quand un volume d'eau suffisant parvient aux champs cultivés, cette eau peut être à l'origine de la dégradation d'une grande partie des terres, si le système de drainage n'est pas efficient. Dans ce cas, les sels que renferment naturellement le sol et entraînent par le ruissellement de l'eau d'irrigation, s'accumulent et finissent par remonter à la surface et empoisonner les terres. Ce phénomène est davantage observé dans la plupart des régions arides. D'autre part, si l'écoulement de l'eau d'irrigation, est insuffisant, l'eau s'infiltra vers la nappe souterraine qui voit son volume augmenter jusqu'à arriver à hauteur de la zone radiculaire. Lorsque cette situation atteint le point de saturation, les cultures sont alors noyées. Dans le monde, à cause de mauvaises pratiques de drainage et d'irrigation, quelques 80 millions d'hectares de terres agricoles ont été ainsi dégradés par la combinaison de la salinisation et de la saturation d'eau. Comme l'agriculture irriguée absorbe des quantités énormes d'eau retirée des cours d'eau, lacs et nappes souterraines, seule l'amélioration de son efficacité permet de justifier sa consommation importante. Par exemple, si on augmentait d'à peine 10 % l'efficacité de l'irrigation dans les plaines de l'Indus, au Pakistan, on estime qu'on pourrait mettre sous irrigation 2 millions d'hectares supplémentaires et de produire de quoi nourrir des centaines de milliers sinon des millions de bouches affamées.

L'irrigation résolvant un problème de conjoncture pour en créer plus intense !

L'agriculture irriguée est sans nul doute la plus productive bien que son apport dans l'alimentation mondiale reste encore modeste. L'irrigation, en donnant lieu à de multiples pratiques et techniques pouvant être tantôt mal adaptées aux formes culturales ou tantôt peu maladroites ou mal gérées, peut s'avérer très vorace en eau et/ou très pernicieuse pour l'environnement physique et humain. Ainsi, l'on peut se trouver dans une situation à ne pouvoir satisfaire le minimum requis de sa demande en eau. Plusieurs pays, surtout arides, confrontés à une conjoncture de manque aigu, en raison de prélèvements intenses pour l'irrigation, voient leurs potentiels en eau se raréfier dramatiquement. De nombreux autres vivent de graves pénuries à tendues dans la durée et dans

l'espace. Le nombre de régions souffrant de pénurie d'eau dans le monde, ne cesse d'augmenter avec comme corollaire des usagers se disputant de plus en plus l'accès à l'eau qui constitue dans certains endroits un motif de différends sociaux ou de conflits. En plus, d'immenses ressources mondiales d'eau douce, sont gaspillées dans des aménagements d'irrigation pour la plupart fortement tributaires de prélèvements importants et non viables de ressources souterraines et dont la rentabilité n'est pas souvent probante. Ces prélèvements conduisent à une situation de déficits hydriques, conséquence d'une exploitation plus forte que le renouvellement des ressources. Une telle utilisation aussi intensive de l'eau, fragilise les disponibilités en eau. Les ressources sont surexploitées dans de nombreux pays en situation critique, avec une agriculture usant 40 % ou plus des ressources renouvelables (situation de stress hydrique poussant). La rareté de l'eau se retrouvant accentuée, entraîne dans certaines mesures, des situations catastrophiques.

Dans d'autres, le gaspillage et la mauvaise gestion minimisent les possibilités des disponibilités en eau qui engendrent une production agricole précaire. Il s'avère donc impossible de maximiser le rendement agricole à partir de ressources en eau limitées ou mal exploitées. L'exploitation devient d'autant plus abusive que l'eau propre prélevée retourne dans le système hydrologique dans un état dégradé, inutilisable. Les eaux d'irrigation usées sont souvent contaminées par des sels, des pesticides et des herbicides. Cet état de contamination peut être encore aggravé par les incidences de l'industrie et des agglomérations urbaines qui rejettent des eaux contaminées dans les eaux de surface et souterraines. Plus l'utilisation de l'eau s'intensifie plus ces problèmes s'amplifient. À cela s'ajoute, lorsque l'approvisionnement normal en eau s'amenuise, l'utilisation des sources non classiques ou non conventionnelles. Ainsi l'on peut être amené à utiliser des eaux saumâtres et des effluents d'eaux usées pour l'irrigation, avec tout ce que cela peut comporter comme risques pour la santé de l'homme surtout si leur exploitation est inappropriée ou mal gérée.

Cette nécessité de l'efficience de l'irrigation ou le salut de la sécurité alimentaire !

La pression démographique et le recours à une agriculture extensive sont sans conteste les principales causes du stress croissant porté sur les réserves hydrologiques de nombreuses régions dans le monde. L'irrigation des cultures est en effet responsable des deux tiers de la consommation d'eau mondiale. Dans les décennies à venir, des espoirs d'atténuation de cette situation de manque d'eau, sont permis car l'évolution des habitudes alimentaires des populations de certains pays en développement semble contribuer déjà à restreindre les quantités d'eau utilisées dans la production agricole. Aujourd'hui, la tendance alimentaire est en train de s'orienter dans le sens d'une plus grande consommation de blé au détriment de celle de riz. Plus les populations mangeront le blé et moins le riz et plus la consommation d'eau destinée à l'agriculture s'amoindrira car la culture du blé consomme deux fois moins d'eau que celle du riz. D'autre part, l'efficience de l'utilisation des eaux d'irrigation, avec l'adoption de systèmes d'irrigation de moins en moins gaspilleurs d'eau, pourrait augmenter sensiblement au cours des prochaines décennies. Les pays et régions de pénurie d'eau, doivent faire l'objet d'une attention toute particulière pour parvenir à améliorer considérablement l'irrigation, par l'augmentation de son

efficience et sa production à travers celle de la disponibilité en eau.

## L'agriculture

qui s'accapare de 70 % des prélevements mondiaux, apparaît comme étant de loin le plus grand utilisateur d'eau. L'irrigation en consomme une grande partie de ces prélevements dont la moitié ou plus, du fait de l'évaporation, de l'absorption et de la transpiration des plantes.

L'autre moitié ravitaille les nappes souterraines ou le ruissellement de surface, ou se perd sous forme d'évaporation improductive.

Vraisemblablement, l'agriculture est même plus consommatrice d'eau qu'elle n'y paraît, si l'on prend en compte les apports directs des précipitations aux cultures et aussi à celles irriguées. Ainsi, les rapports entre volume d'eau et production pour une culture donnée (surtout irriguée pendant une période pluviale), doivent prendre en considération ces apports. Les cultures exigent entre 1 000 et 3 000 mètres cubes d'eau par tonne de céréales récoltées, soit 1 à 3 tonnes d'eau pour parvenir à obtenir 1 kilogramme de riz. Ces quantités peuvent paraître exhaustives d'autant plus qu'elles comportent une proportion importante qui part en déperdition (en irrigation gravitaire, 60 % à 65 % de l'eau employée s'évapore ou s'infiltra sans nourrir les plantes).

L'efficacité serait de n'apporter à la culture, ni plus, ni moins que ce dont elle a besoin en eau pour son développement harmonieux. Cette disposition optimale n'est pas toujours aisée à réaliser, la gestion doit avoir comme fin de parvenir à minimiser la quantité apportée à la plante, donc de minimiser la part en déperdition et maximiser l'action de l'eau apportée. Il y a donc beaucoup à faire pour augmenter la rentabilité de chaque mètre cube d'eau utilisée en agriculture, surtout celle irriguée, essentiellement tributaire de masses importantes d'eaux superficielles ou souterraines. De nombreux pays en développement recourent massivement à l'irrigation. Dans ces pays, la part de l'agriculture dans la consommation totale d'eau douce est très élevée. En Afrique et en Asie, elle dépasse bien souvent 85 % et excède même 90 % au Mali, au Ghana, en Mauritanie et au Soudan, de même qu'en Inde, en Indonésie, en Asie centrale...

Existe-t-il des alternatives prometteuses de "moins d'eau, plus d'efficacité" ?

## L'idée

serait "plus de production alimentaire pour peu de consommation d'eau".

Toute pratique d'irrigation qui maximise la première en minimisant la seconde, serait d'efficience. La technique d'irrigation la plus pratiquée reste l'irrigation gravitaire, très rudimentaire où l'eau est utilisée de façon exorbitante. En contre-pied de cette pratique, les principales technologies susceptibles d'être utilisées dans les pays en développement, où la main d'œuvre est généralement abondante et les capitaux rares, sont l'irrigation enterrée et l'irrigation goutte-à-goutte. Elles reposent toutes les deux sur l'application fréquente de petites quantités d'eau aussi directement que possible au niveau des racines des végétaux. L'un des grands avantages de ces technologies qui économisent l'eau, et en particulier de l'irrigation goutte-à-goutte, est qu'en plus de la faible consommation d'eau, elles augmentent les rendements et réduisent la salinisation des terres.

D'autre part, du fait que l'eau n'entre pas en contact avec le feuillage, ces deux systèmes peuvent utiliser des eaux saumâtres sur des plantes peu sensibles à la salinité. Certains systèmes d'irrigation enterrée relèvent de techniques simples qui ne nécessitent pas d'achats coûteux d'équipement mais exigent beaucoup de main-d'œuvre. L'irrigation localisée s'est rapidement étendue depuis l'avènement des tuyaux en

plastique bon marché dans les années 1970. Dans le développement, les pressions exercées par la nécessité de nourrir des populations rurales de plus en plus nombreuses exigent qu'on utilise plus rationnellement les maigres ressources en eau dont on dispose. Mais, ces pays n'ont pas en général les moyens d'investir dans des techniques de l'irrigation au goutte-à-goutte alors qu'ils s'y produisent de graves pénuries saisonnières d'eau. Pour pallier à ces pénuries les paysans construisent de petits réservoirs qui collectent et accumulent l'eau pendant la saison des pluies pour s'en servir ensuite durant la saison sèche.

### L'une des plus anciennes méthodes

d'irrigation consiste en fait à placer des pots en terre poreux dans le sol autour des arbres fruitiers et le long des lignes de culture. Ces pots sont remplis manuellement, selon les besoins. Les tuyaux poreux ou perforés enterrés peuvent habituellement servir à irriguer deux lignes de cultures, de chaque côté du tuyau. Le débit d'application, cependant pas contrôlable, (mais on peut jouer sur la fréquence), dépend de la taille des perforations et de la nature du sol. L'irrigation goutte-à-goutte utilise un système sous pression pour forcer l'eau à s'écouler dans des tuyaux perforés à des débits variant de 1 à 10 litres par heure et par goutteur. Malgré la simplicité de la technologie, la méthode nécessite à la fois un investissement de départ (environ 1 200 à 2 500 dollars US par hectare) et un entretien coûteux, car les goutteurs se bouchent facilement. En raison de ces inconvénients de taille et de la non justification de l'investissement pour les cultures à faible rendement, les systèmes goutte-à-goutte sont peu utilisés par les petits exploitants. Toutefois, les résultats obtenus dans plusieurs pays indiquent que les agriculteurs qui passent des systèmes de canaux en terre (arroiseurs ou tranchées) ou d'aspersion, aux systèmes goutte-à-goutte diminuent leur consommation d'eau jusqu'à hauteur de 30 à 60 %, très appréciable en conjoncture de pénurie. Les rendements augmentent aussi car les plantes, en recevant, au niveau des racines, la quantité optimale d'eau (et aussi d'engrais), au moment où elles en ont besoin ou le plus besoin, bénéficient réellement d'un traitement "sur mesure". Pour rendre plus accessible, ce mode d'irrigation prometteur, une option goutte-à-goutte très abordable, à moins de 250 dollars US par hectare, a été mis au point. Son caractère économique est associé à deux facteurs décisifs. Les matériaux doivent être simples et le système facilement transportable. Un même tuyau goutte-à-goutte, déplacé d'une ligne de cultures à une autre, doit permettre d'en irriguer plusieurs.

### Par

ailleurs le drainage des terres irriguées est d'une importance capitale. Il permet d'une part d'éviter l'engorgement et d'autre part de contrôler et minimiser la salinisation qui accompagne inévitablement celui-ci dans les régions arides et semi-arides. Un drainage adéquat permet aussi une diversification et une intensification des cultures, et une utilisation beaucoup plus efficace des intrants tels que les variétés à haut rendement, les engrains et la minéralisation. Le problème de manque de drainage des terres concerne environ 100 à 110 millions d'hectares de terres irriguées situées en régions arides et semi-arides. À l'heure actuelle, l'accumulation de sels est responsable de l'endommagement grave d'environ 20 à 30 millions d'hectares irrigués et de la perte annuelle de 0,25 à 0,5 million d'hectares pour la production alimentaire. Par conséquent, le drainage des terres irriguées apparaît comme une nécessité afin de maximiser la production et de sauvegarder les terres de la dégradation due à l'irrigation. Toutefois, le drainage présente deux inconvénients principaux. Les eaux de drainage sont

souvent contaminées avec des sels, des oligo-éléments, des sédiments et des traces et résidus d'intrants agricoles. De ce fait, elles doivent être évacuées de manière sûre pour ne pas constituer une autre forme de pollution de l'environnement. D'autre part, un meilleur drainage dans les zones amont engendre des débits plus importants à l'aval, aggravant les risques d'inondation. Les projets de drainage doivent toujours prendre en considération non seulement les bénéfices de la production agricole durable mais aussi les effets secondaires sur l'environnement. .

À

#### L'auteur

Professeur de chimie et d'hydrochimie, Bakari Sémoga enseigne au sein du département de Chimie de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université de Nouakchott, en Mauritanie.

#### Université de Nouakchott