Eau & production alimentaire

L'agriculture, bien que disposant de la majorité écrasante des prélÃ"vements 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 SÉMÉGA, H2o, février 2013.

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

L'agriculture, bien que disposant de la majorité écrasante 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 SÉMÉGA

Professeur de chimie et d'hydrochimie

Université de Nouakchott

quotidien Horizon (Nouakchott) 31-01-2013

image Dan Salomon

H2o - février 2013

Au rythme où évoluent 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 Ã 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 écrasante des préIÃ"vements 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 mÃame, 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 détériore disproportionnellement beaucoup d'eau, beaucoup plus qu'il n'en faut et pas seulement que de l'eau. Avons-nous encore de l'eau A destiner A ses fins ? Utiliser l'eau A bonne escient est une chose, la gaspiller et la dA©grader en sont une autre, surtout dans une conjoncture de concurrence effrénée qui dote en privant ou mÃame en dépouillant 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 résolution de la famine ou dans l'acquisition de la sécurité alimentaire, est aussi un pas qui nous approche du mirage et plus de soif au bout du parcours, A l'horizon. Les quantitA©s d'eau disponibles par individu sur terre ne s'arrÃatent de se réduire parce que les ressources sont contin» ment sous forte pression d'une demande de plus en plus croissante de toutes parts, mais aussi elles sont sujettes Ã dégradation d'envergure. L'approvisionnement en eau des collectivités humaines, les activités industrielles, les activités agricoles, les activités miniÃ"res, etc., tous, intensifiés, se débattent pour davantage d'eau. Et l'eau utile A toutes fins se rarA©fie gravement. Elle est précieuse, primordiale et indispensable pour tous. Dans ce concert, l'agriculture qui s'accapare déjà de la part du lion, doit s'estimer heureuse, bien dotée et s'accommoder pour ne point "trop Iéser" les autres. Ce faisant, elle n'a d'autre choix que de gérer parcimonieusement sa part des eaux, de l'utiliser A bonne fin et de pallier à toute détérioration. L'agriculture doit être efficace et les rendements à la hauteur des efforts. L'amélioration de ceux-ci passe par une gestion équitable des espaces de culture et des systÃ"mes d'irrigation, pour ainsi parvenir A limiter les dA©perditions de toutes natures, des sols et des eaux, et garantir la productivité.

Εt

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'années. L'accroissement constant de la production agricole, parfois par simple ajout de terres supplémentaires de culture, compense Ã peine la croissance d\(\tilde{A}\)©mographique. Ce retard de la production alimentaire a alors entraîné en Afrique une augmentation du nombre de sous-alimentés chroniques, qui est passé de 173 millions de personnes au début des années 1990 à 200 millions à la fin de la décennie. La famine qui s'amplifie IÃ comme dans d'autres endroits sur la planÃ"te, en appelle A l'agriculture des solutions durables. Or, la plupart des terres agricoles sont soumises à des aléas climatiques (précipitations insuffisantes ou inondations qui enlA" vent aux terres leur couche arable) ou à des pratiques agricoles inappropriées et précaires qui épuisent progressivement les éIéments 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'épuisement en éIéments nutritifs des sols qui n'est pas compensé avec un apport d'engrais adéquat (9 kg/hectare en Afrique subsaharienne contre 100 kg/hectare en Asie du Sud) fatique les terres et se solde par des pertes considérables de récoltes annuelles. Pour ce faire, l'utilisation plus judicieuse des ressources en eau et l'amélioration de la fertilité des sols, mesures simples pour assurer et accroître les rendements agricoles, si elles ont toujours été impératives de tout temps, elles le sont encore plus aujourd'hui et constituent les conditions essentielles pour une agriculture productrice en bonne santé.

Que d'eaux utilisées dans l'agriculture irriguée encore vorace qui doit se ressaisir!

PrÃ"s

de 70 % de toutes les ressources en eau douce disponibles sont utilisées pour l'agriculture. La culture demande des quantités d'eau

énormes (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 préIÃ vements d'eau pour l'irrigation sont estimés à environ 2 000-2 555 km3 par an. Les nappes souterraines trà s sollicitÃ@es sont surexploitÃ@es et les prélÃ"vements pour l'agriculture excÃ"dent 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 Ãatre durable. Et aussi, la plupart des systà mes d'irrigation gaspillent de l'eau car seuls, 35 Ã 50 % de l'eau retirée des cours d'eau, lacs et nappes souterraines, parviennent aux cultures. La plus grande partie s'infiltre dans des canaux dépourvus de revÃatement, s'échappe par des fuites de conduites ou s'évapore avant d'arriver dans les champs. La partie de l'eau "perdue" par des systà mes d'irrigation peu efficaces revient aux cours d'eau ou aux nappes souterraines avec une qualité complÃ" tement dé gradé e par les pesticides, les engrais et les sels qu'entraîne le ruissellement. L'agriculture est alors responsable d'une grande part de l'©puisement et de 70 % de la pollution des ressources souterraines.

En outre,

mÃame quand un volume d'eau suffisant parvient aux champs cultivés, cette eau peut Ã^atre à l'origine de la dégradation d'une grande partie des terres, si le systÄ"me de drainage n'est pas efficient. Dans ce cas, les sels que renferment naturellement le sol et entraînés par le ruissellement de l'eau d'irrigation, s'accumulent et finissent par remonter à la surface et empoisonner les terres. Ce phénomÃ"ne 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'infiltre vers la nappe souterraine qui voit son volume augmenter jusqu'Ã arriver Ã hauteur de la zone radiculaire. Lorsque cette situation atteint le point de saturation, les cultures sont alors nov©es. Dans le monde, Â cause de mauvaises pratiques de drainage et d'irrigation, quelques 80 millions d'hectares de terres agricoles ont été ainsi dégradées 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' peine 10 % l'efficacit© de l'irrigation dans les plaines de l'Indus, au Pakistan, on estime qu'on pourrait mettre sous irrigation 2 millions d'hectares suppl©mentaires et de produire de quoi nourrir des centaines de milliers sinon des millions de bouches affamées.

L'irrigation r\(\tilde{A}\)\@solvant un probl\(\tilde{A}\)\"me de conjoncture pour en cr\(\tilde{A}\)\@er 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 tantÃ′t mal adaptées aux formes culturales ou tantÃ′t peu maîtrisées ou mal gérées, peut s'avérer trÃ"s vorace en eau et/ou trÃ"s 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 prélÃ"vements intenses pour l'irrigation, voient leurs potentiels en eau se raréfier dramatiquement. De nombreux autres vivent de graves pénuries étendues dans la durée et dans

l'espace. Le nombre de r\tilde{A}\tilde{\to} ne cesse d'augmenter avec comme corollaire des usagers se disputant de plus en plus l'accA"s A l'eau qui constitue dans certains endroits un motif de différends sérieux ou de conflits. En plus, d'immenses ressources mondiales d'eau douce, sont gaspillées dans des aménagements d'irrigation pour la plupart fonciA rement tributaires de prA © lA vements importants et non viables de ressources souterraines et dont la rentabilité n'est pas souvent probante. Ces prélÃ"vements conduisent Ã 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 poussé). 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'avÃ"re donc impossible de maximiser le rendement agricole A partir de ressources en eau limitées ou mal exploitées. L'exploitation devient d'autant plus abusive que l'eau propre pr©levée retourne dans le systÃ"me 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 Ãatre encore aggravé par les incidences de l'industrie et des agglom©rations urbaines qui rejettent des eaux contaminées dans les eaux de surface et souterraines. Plus l'utilisation de l'eau s'intensifie plus ces problÃ"mes 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 Ãatre amené Ã 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 dA©cennies A venir, des espoirs d'attA©nuation de cette situation de manque d'eau, sont permis car l'©volution des habitudes alimentaires des populations de certains pays en d\(\tilde{A} \) © veloppement semble contribuer déjà à restreindre les quantités d'eau utilisée 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 systà mes d'irrigation de moins en moins gaspilleurs d'eau, pourrait augmenter sensiblement au cours desÂ prochaines décennies. Les pays et régions de pénurie d'eau, doivent faire l'objet d'une attention toute particuliA re pour parvenir A améliorer conséquemment 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 préIà vements mondiaux, apparaît comme étant de loin le plus grand utilisateur d'eau. L'irrigation en consomme une grande partie de ces préIÃ"vements dont la moitié ou plus, du fait de l'©vaporation, de l'absorption et de la transpiration des plantes. L'autre moitié réalimente les nappes souterraines ou le ruissellement de surface, ou se perd sous forme d'évaporation improductive. Vraisemblablement, l'agriculture est mÂame 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 irriquée pendant une période pluviale), doivent prendre en considération ces apports. Les cultures exigent entre 1 000 et 3 000 mà tres cubes d'eau par tonne de céréales récoltée, soit 1 Ã 3 tonnes d'eau pour parvenir A obtenir 1 kilogramme de riz. Ces quantitA©s peuvent paraître exhaustives d'autant plus qu'elles comportent une proportion importante qui part en d\(\tilde{A} \) perdition (en irrigation gravitaire, 60 % \(\tilde{A} \) 65 % de l'eau employée s'évapore ou s'infiltre 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'étant pas toujours aisée à réaliser, la gestion doit avoir comme fin de parvenir A minimiser la quantitA© apportA©e A la plante, donc de minimiser la part en dA©perdition et maximiser l'action de l'eau apportée. Il y a donc beaucoup à faire pour augmenter la rentabilité de chaque mÃ"tre 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 A l'irrigation. Dans ces pays, la part de l'agriculture dans la consommation totale d'eau douce est trà s élevée. En Afrique et en Asie, elle d\(\tilde{\Omega}\)passe bien souvent 85 % et exc\(\tilde{\Omega}\)"de m\(\tilde{\Omega}\) ame 90 % au Mali, au Ghana, en Mauritanie et au Soudan, de mÃame qu'en Inde, en Indonésie, en Asie centrale...

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

L'idéale

serait "plus de production alimentaire pour peu de consommation d'eau". Toute pratique d'irrigation qui maximise la premià re en minimisant la seconde, serait d'efficience. La technique d'irrigation la plus pratiquée reste l'irrigation gravitaire, trÃ"s rudimentaire où l'eau est utilis©e de façon exorbitante. En contre-pied de cette pratique, les principales technologies susceptibles d'Ãatre utilisées dans les pays en développement, où la main d'œuvre est généralement abondante et les capitaux rares, sont l'irrigation enterr©e et l'irrigation goutte-Ã -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-Ã -goutte, est qu'en plus de la faible consommation d'eau, elles augmentent les rendements et rA©duisent la salinisation des terres. D'autre part, du fait que l'eau n'entre pas en contact avec le feuillage, ces deux systà mes peuvent utiliser des eaux saumâtres sur des plantes peu sensibles à la salinité. Certains systà mes d'irrigation enterrée relÃ"vent 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'avÃ"nement des tuyaux en

plastique bon marché dans les années 1970. Dans beaucoup de pays en 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 saisonniÃ"res 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 sÃ"che.

L'une des plus anciennes méthodes d'irrigation consiste en fait A 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 cà té du tuyau. Le débit d'application, cependant pas contrà lable, (mais on peut jouer sur la frÃ@quence), dÃ@pend de la taille des perforations et de la nature du sol. L'irrigation goutte-à -goutte utilise un systà me sous pression pour forcer l'eau Ã s'écouler dans des tuyaux perforés à des débits variant de 1 Ã 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 Ã 2 500 dollars US par hectare) et un entretien sérieux, car les goutteurs se bouchent facilement. En raison de ces inconvénients de taille et de la non justification de l'investissement pour les cultures Ã faible rendement, les systÃ"mes goutte-à -goutte sont peu utilisés par les petits exploitants. Toutefois, les résultats obtenus dans plusieurs pays indiquent que les agriculteurs qui passent des systà mes de canaux en terre (arroseurs ou tranchées) ou d'aspersion, aux systÃ"mes goutte-Ã -goutte diminuent leur consommation d'eau jusqu'Ã hauteur de 30 Ã 60 %, trÃ"s 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 trà s abordable, Ã moins de 250 dollars US par hectare, a été mis au point. Son caractà re économique est associé Ã deux facteurs décisifs. Les matériaux doivent être simples et le systà me facilement transportable. Un mÃame 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 de réduire l'engorgement et d'autre part de contrA ler et minimiser la salinisation qui accompagne inA©vitablement celui-ci dans les régions arides et semi-arides. Un drainage adéguat 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 engrais et la mécanisation. Le problà me de manque de drainage des terres concerne environ 100 Ã 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 Å 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 manià re sà re 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. .

Â

L'auteur

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

Université de Nouakchott