

VALEUR ECONOMIQUE DE L'EAU ET FLUX D'EAU VIRTUELLE DES PRINCIPALES CULTURES STRATEGIQUES EN TUNISIE

Asma Souissi¹, Nadhem Mtimet², Chokri Thabet¹ et Ali Chebil³

¹Institut Supérieur Agronomique de Chott Mariem (ISA-CM), B.P. n° 47 - 4042 – Sousse, Tunisie

E-mail: asma.s@hotmail.com; cthabet@gmail.com

² International Livestock Research Institute (ILRI), Nairobi 00100, Kenya

E-mail: n.mtimet@cgiar.org

³ Institut National des Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêts (INRGREF), Rue Hédi EL Karray El Menzah IV BP 10 Ariana 2080, Tunisie

E-mail: chebila@yahoo.es

INTRODUCTION

L'eau virtuelle fait référence à l'eau douce utilisée durant toutes les étapes de production des biens échangés à l'échelle internationale (Allan, 1993). La teneur en eau virtuelle comprend trois composantes : l'eau virtuelle bleue qui renferme l'eau d'irrigation et l'eau utilisée durant la transformation d'un produit, l'eau verte incluant l'eau de pluie et l'eau emmagasinée dans le sol et finalement l'eau grise qui représente le volume d'eau nécessaire pour diluer tous les polluants introduits durant le processus de production. Plusieurs recherches considèrent que les échanges d'eau virtuelle présentent une solution potentielle à la mauvaise allocation des ressources en eau qui représente un problème commun dans plusieurs pays confrontés à des risques de pénurie d'eau, tel est le cas de la Tunisie. En effet, plusieurs recherches ont souligné le fait que l'optimisation des systèmes de culture et de la répartition géographique de la production en s'appuyant sur le concept d'eau virtuelle peut diminuer considérablement la pression sur l'eau d'irrigation et entraîne, par conséquent, un meilleur niveau de sécurité hydrique et alimentaire. L'objectif de ce travail, est de voir dans quelles mesures les instruments de protection peuvent-ils prendre en compte la composante gestion de la ressource eau et contribuer à travers les politiques commerciales et les flux d'eau virtuelle à une meilleure conservation, usage et allocation des ressources en eau ? Pour cela, on procède d'une part, à l'évaluation de la valeur économique de l'eau à travers des indicateurs tels que la productivité économique apparente de l'eau totale utilisée (définie comme étant le rapport entre le prix local du produit (TND/kg) et l'évapotranspiration réelle en (m³/kg)) et la valeur de l'eau d'irrigation (IWV) pour chacune des cultures sélectionnées. La IWV est estimée comme la valeur nette de la production par hectare de culture en système irrigué moins la valeur nette de la production en système pluvial divisée par le volume d'eau appliqué (m³). La valeur nette de la production est la valeur de la production moins les coûts de tous les intrants sauf l'eau. D'autre part, on se propose d'estimer les teneurs et les flux d'eau virtuelle des principaux produits agricoles et agroalimentaires produits, exportés et importés par la Tunisie.

1. MATERIEL ET METHODES

Les données utilisées découlent de deux enquêtes réalisées dans le cadre du projet de recherche « Eau Virtuelle et Sécurité Alimentaire : du Constat à l'Appui au Développement (EVSAT-CAD) ». La première enquête est réalisée auprès des agriculteurs dans les différentes régions (Nord-est, Nord-ouest, Centre-est, Centre-ouest et Sud) et étages bioclimatiques de la Tunisie (Humide-subhumide, Semi-aride Supérieur, Semi-aride inférieur, Aride et Saharien). La deuxième est effectuée auprès des unités de transformation des produits alimentaires. Nous avons établi et exploité des fiches technico-économiques relatives à 120 exploitations de blé, 123 oliveraies, 80 palmeraies, 47 vergers d'agrumes, 48 plantations de tomate, 46 de pomme de terre et 14 d'oignon. La deuxième enquête a concerné 120 unités de transformation d'huile d'olive, 22 unités de conditionnement de dattes et 7 unités de production de conserves de double concentré de tomate.

Afin d'évaluer les teneurs et les flux d'eau virtuelle bleue et verte, on s'est basé sur la méthodologie développée par Hoekstra et al. (2009) et adoptée par le « Water Footprint Network » basée sur l'évaluation des volumes d'eau totale utilisée à travers l'évapotranspiration réelle des cultures et la quantification de l'eau consommée durant toutes les étapes de la transformation pour les produits agroalimentaires.

Les calculs de l'évapotranspiration réelle et des teneurs en eau virtuelle ont été réalisés grâce à un programme sur Excel ajusté à l'aide du logiciel CROPWAT. Seules les composantes bleues et vertes de la teneur en eau virtuelle sont prises en compte dans ce travail. La teneur en eau virtuelle grise n'est pas un indicateur de la quantité d'eau requise par les cultures, mais plutôt un concept hypothétique relatif à la qualité de l'eau, alors que les composantes bleues et vertes se rapportent à l'évapotranspiration et à la répartition de l'eau.

La teneur en eau virtuelle de la culture par unité de produit (m³/kg) est estimée par le rapport entre la consommation totale d'eau bleue et verte (m³/ha) et le rendement de la culture (kg/ha). La consommation totale d'eau est obtenue en faisant la somme de l'évapotranspiration réelle, sur la période de croissance, des précipitations et de l'eau d'irrigation apportée. La consommation d'eau est également variable selon la texture du sol. Le flux d'eau virtuelle (en m³) est calculé en multipliant la teneur en eau virtuelle moyenne d'un produit par sa quantité totale importée ou exportée.

2. RESULTATS

Les résultats indiquent que parmi les cultures étudiées, dans les régions arides de la Tunisie, l'oignon présente la meilleure valeur économique de l'eau d'irrigation avec 2,12 DT/m³. En semi-aride inférieur, la pomme de terre et les agrumes ont les meilleures valeurs d'eau d'irrigation avec respectivement 1,69 et 1,31 DT/m³. De même, en humide subhumide, la pomme de terre et les agrumes occupent toujours les premières places avec respectivement 1,53 et 0,81 DT/m³. En semi-aride supérieur, les valeurs sont respectivement de 1,95 et de 1,99 DT/m³. Concernant la productivité économique de l'eau totale utilisée, celles de la pomme de terre et des tomates sont les plus élevées au niveau de l'étage humide subhumide suivies par le blé en irrigué et en pluvial. En semi-aride supérieur, on a enregistré les meilleures valeurs de la productivité économique apparente de l'eau. Elle dépasse les 3,4 DT/m³ pour la pomme de terre et elle est proche de 2DT/m³ pour les agrumes et les tomates, suivies par l'oignon. Parmi les cultures étudiées, le blé en pluviale présente la plus faible productivité dans cet étage. En semi-aride inférieur, la pomme de terre présente toujours une productivité qui dépasse les 3DT/m³, suivie par les tomates et les agrumes. En zone aride, également, les cultures maraichères et notamment l'oignon présentent les meilleures productivités de l'eau suivies par l'olivier. Les dattes présentent la plus faible productivité économique de l'eau (0,36 DT/m³) par rapport aux autres cultures étudiées dans cet étage.

A l'échelle nationale, en se basant sur les indicateurs économiques de l'usage de l'eau et sur la quantification des teneurs en eau virtuelle, il est possible d'identifier les cultures les plus valorisantes de l'eau. L'oignon, la pomme de terre, les agrumes et la tomate sont les cultures qui disposent des meilleures valeurs de l'eau d'irrigation et de la productivité économique de l'eau totale utilisée contre des teneurs en eau virtuelle relativement faibles. D'un autre côté, les dattes, le blé et l'huile d'olive conduits en irrigué forment un deuxième groupe caractérisé par des teneurs en eau virtuelle élevées et une valeur économique de l'eau relativement faible.

En ce qui concerne les flux d'eau virtuelle, la Tunisie économise théoriquement 2,2 milliards de m³ d'eau en important du blé. Ces économies touchent essentiellement l'eau verte (eau de pluie). Les importations d'oignon et de pomme de terre permettent d'économiser environ 8 millions de m³ d'eau virtuelle, dont 5,5 millions de m³ d'eau bleue (eau de surface). En contrepartie, pour le cas de l'huile d'olive, le flux d'eau virtuelle exporté (majoritairement formé d'eau verte) frôle les 1,2 milliard de m³/an. Pour les dattes, le flux d'eau virtuelle bleue exporté atteint 299 Millions de m³/an. Soit 14% de l'eau bleue totale destinée à l'irrigation en Tunisie.

3. DISCUSSION

D'après une étude de Chouchane et al. (2015) aucune variation de la productivité économique de l'eau pour l'olivier ni en pluvial ni en irrigué n'est détectée dans les différentes régions de la Tunisie. Pour le blé la productivité de l'eau est légèrement supérieure au Nord, mais aucune différence n'est rapportée entre la conduite en pluviale et celle en irriguée. Ils rapportent également que les tomates, les pommes de terre et les agrumes présentent les meilleures productivités de l'eau au niveau des différentes régions de la Tunisie. Cependant, ils indiquent que ce sont les tomates qui ont la productivité la plus élevée contrairement à ce que l'étude par étage bioclimatique a montré.

En prenant en considération les variations dues aux variétés cultivées, la gestion des exploitations, le type du sol, les précipitations, etc., les résultats obtenus concernant l'estimation des teneurs en eau virtuelle, notamment pour les cultures maraichères, le blé et les dattes, sont comparables à ceux rapportés par Renault et Wallender (2000), Hoekstra et Hung (2003). Renault (2002 b) souligne l'importance de rappeler que les décisions concernant l'importation et la production des produits alimentaires, ne donnent pas l'importance nécessaire à la teneur en eau virtuelle comme à d'autres facteurs tels que la disponibilité des terres, de l'eau, du travail et de la technologie. En contrepartie, Aldaya et al. (2008) ont constaté que l'Espagne exporte des produits à forte valeur économique et à faible teneur en eau virtuelle, comme les agrumes, les légumes et l'huile d'olive, alors qu'elles importent des cultures à forte teneur en eau virtuelle et à faible valeur économique comme les céréales.

Bien que le lien entre le commerce des produits agricoles et la gestion de la demande en eau soit un problème qui a rarement été abordé, il peut influencer le niveau de sécurité hydrique de la Tunisie. Ainsi, il est important que l'eau virtuelle soit correctement évaluée en termes de valeur afin d'être mieux considérée au niveau des politiques de commerce extérieur, de la gestion de l'eau et de la politique agricole.

CONCLUSION

L'importation de grandes quantités de blé représente éventuellement une bonne stratégie pour économiser les ressources en eau, surtout lorsque le prix mondial est inférieur au coût de la production locale. Une meilleure allocation de l'eau et de la terre peut alors être considérée. Modifier la répartition régionale des cultures en tenant compte des teneurs en eau virtuelle, notamment l'eau virtuelle bleue, et des indicateurs économiques de l'usage de l'eau peut provoquer une augmentation des flux échangés d'eau virtuelle, mais qui sera en faveur des cultures économiquement plus productives et moins consommatrices d'eau.

Par ailleurs, la réduction de la teneur en eau virtuelle et l'optimisation de la productivité de l'eau à travers une meilleure distribution des doses et des périodes d'irrigation selon les stades de développement des cultures et selon les étages bioclimatiques sont nécessaires pour protéger les ressources en eau locales et préserver la compétitivité sur le marché international.

Mots clés : eau virtuelle, productivité de l'eau, pénurie d'eau, étage bioclimatique

Références bibliographiques

Aldaya M.M., Garrido A., Llamas M.R., Varela C., Novo P. et Rodriguez R., 2008. The water footprint of Spain. *J. Sustain. Water Manage.* 3, 15–20.

Allan, J.A., 1993. Fortunately, there are substitutes for water otherwise our hydro-political futures would be impossible. In: *Priorities for water resources allocation and management*, ODA, London, pp 13–26.

Chouchane, H., Hoekstra, A.Y., Krol, M.S., Mekonnen, M.M., 2015. Water footprint of Tunisia from an economic perspective. *Ecol. Indic.* 52, 311–319.

Hoekstra A.Y. and Hung P.Q., 2003. Virtual water trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. Value of Water Research Report Series No.11, IHE, the Netherlands.

Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. & Mekonnen, M., 2009. Water footprint manual: state of the art 2009. Water Footprint Network, Enschede, the Netherlands.

Renault D. and Wallender W.W., 2000. Nutritional water productivity and diets: from crop per drop towards nutrition per drop. *Agricultural Water Management*, 45, 275–296.

Renault D., 2002. Value of virtual water in food : principles and virtues. Paper presented at the UNESCO-IHE Workshop on Virtual Water Trade 12-13 December 2002 Delft, the Netherlands.