



Modélisation de la consommation en eau intersectorielle dans l'économie marocaine

SAMIH Ikram, Doctorante en Eau et Changement Climatique, Laboratoire Génie des Procédés et Environnement, Université Hassan II, HCP

Résumé de l'étude

Au cours des dernières décennies, le Maroc a connu une forte et rapide augmentation de la demande globale en eau en raison de la croissance démographique, de l'expansion de l'agriculture irriguée, d'un commerce national et international florissant et de l'évolution du niveau et des modes de vie.

Sur la base d'un modèle input-output, un cadre méthodologique a été établi pour déterminer les relations entre les secteurs économiques et la consommation en eau correspondante au Maroc, généralement non reconnue comme un facteur de production. Cette méthode nous permet de souligner l'augmentation continue des besoins en eau intersectoriels qui a imposé une forte pression de la gestion intégrée et durable des ressources en eau. Cet impératif a créé un besoin immédiat d'établir la relation entre ressources naturelles au sens large et développement. Cette étude illustre que la structure économique du pays est basée sur des secteurs qui consomment les plus grandes quantités d'eau – directement et indirectement. Bien plus, comment l'eau risque d'être un facteur limitant l'augmentation des secteurs essentiellement productifs.

Les résultats montrent que, d'une part, le secteur de l'agriculture, de la sylviculture et des services connexes fait preuve d'une forte utilisation directe de l'eau, d'autre part, que les secteurs secondaire et tertiaire ont une faible utilisation directe et une forte utilisation indirecte de l'eau. Des exemples typiques de secteurs à forte utilisation indirecte de l'eau sont le secteur de l'industrie alimentaire et du tabac, le secteur du commerce et le secteur de l'hôtellerie et de la restauration.

Dans ce contexte, cette étude affirme la valeur ajoutée d'une politique économique plus large qui prendrait en compte non seulement les critères de production des agents économiques mais aussi les comptes environnementaux – l'efficacité de l'eau – et permettrait d'adopter une attitude plus prudente à l'égard des secteurs, car leur soutien pourrait mettre en danger les ressources en eau du pays et pourrait même étrangler l'activité productive marocaine.

Schéma méthodologique de l'étude

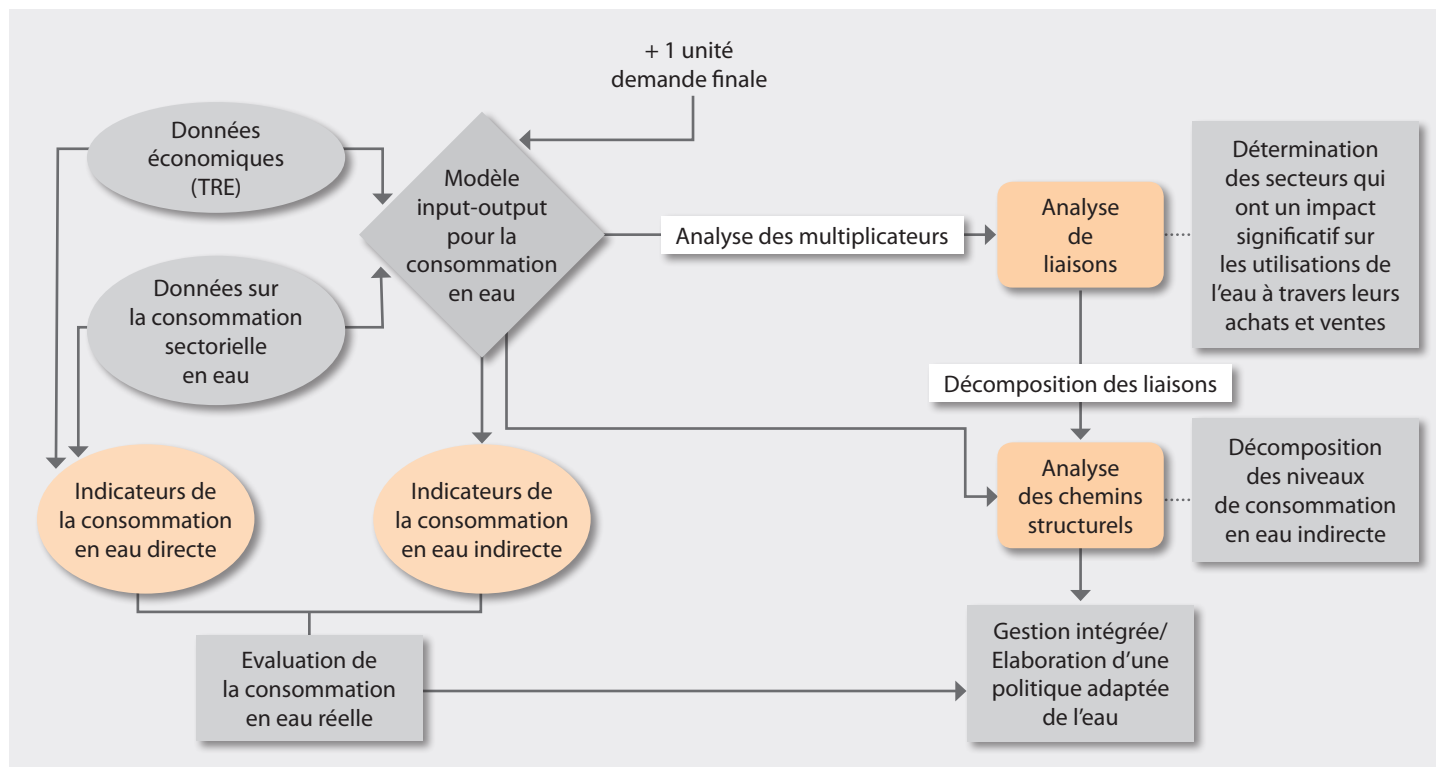
L'analyse entrées-sorties (I-O) est un cadre théorique pour quantifier les interdépendances mutuelles entre les secteurs d'une économie. Le premier modèle entrées-sorties a été formulé en 1936 (Leontief, 1936) pour l'économie des États-Unis. Plusieurs études étaient basées sur le cadre des I-O, la plupart d'entre elles ont été appliquées à la consommation d'énergie et aux polluants atmosphériques (voir par exemple Lenzen et Foran, 2001 ; Proops, 1988 ; Proops et Faber,

1993). Ces dernières années, de nombreux auteurs ont adopté un modèle Leontief entrées-sorties pour analyser la consommation d'eau dans le système économique (voir Velázquez, 2006 ; Dietzenbacher et Velázquez, 2007 ; Llop, 2013 ; Llop *et al.*, 2014 ; Zhao *et al.*, 2009 ; Wang *et al.*, 2009 ; Haristov *et al.*, 2013).

La démarche théorique et l'analyse empirique adoptées dans cette étude suivent le schéma présenté ci-dessous (figure 1).

Les Brefs du Plan

Figure 1. Schéma de la démarche méthodologique



Principaux résultats

Les données sur la consommation directe d'eau révèlent que la quantité d'eau consommée par le secteur primaire est beaucoup plus importante que celle consommée par les secteurs de l'industrie et des services, avec une consommation

en eau d'environ 9 milliards de mètres cubes par an, les secteurs ultérieurs ne consommant qu'une fraction limitée à environ 1,28 milliard de mètres cubes. Ces statistiques mettent en évidence la loi bien connue selon laquelle l'agriculture est le principal utilisateur des ressources en eau au Maroc (jusqu'à 87,8% de la consommation totale d'eau).

Figure 2. Distribution de la consommation directe annuelle en eau par secteur

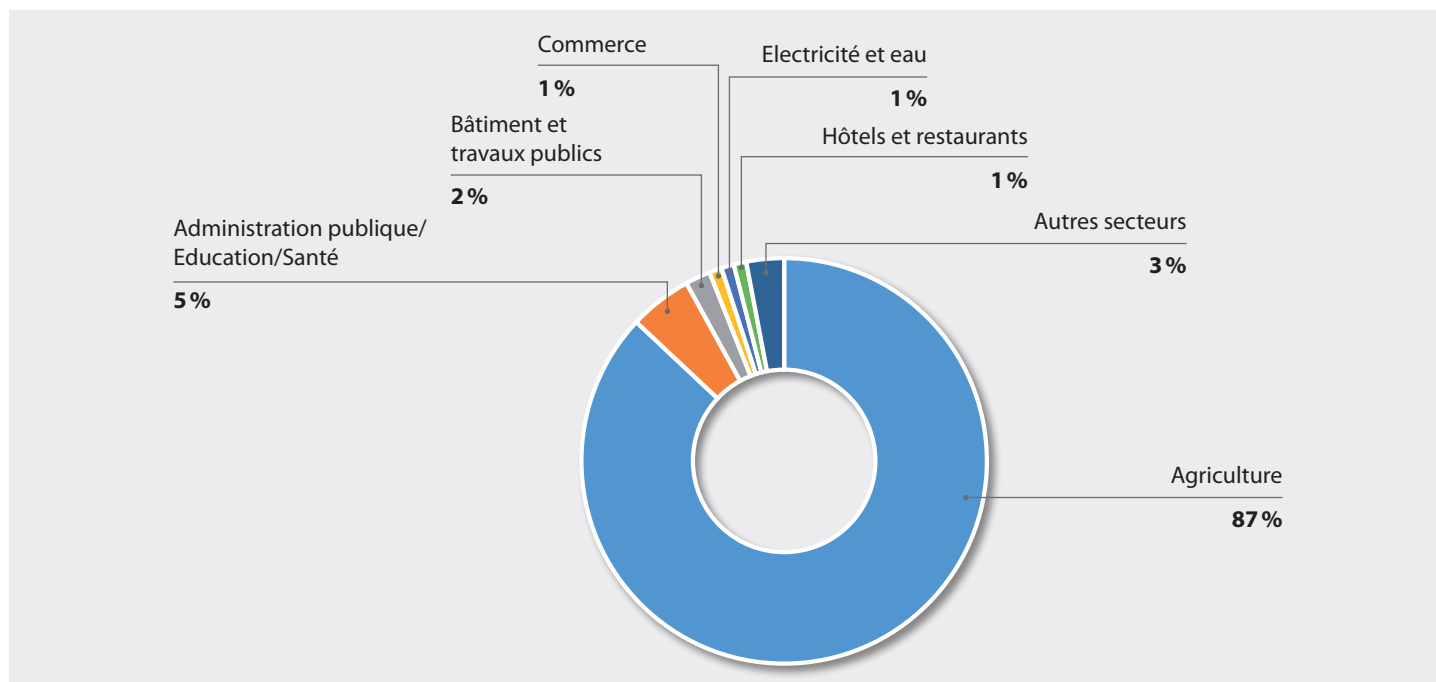
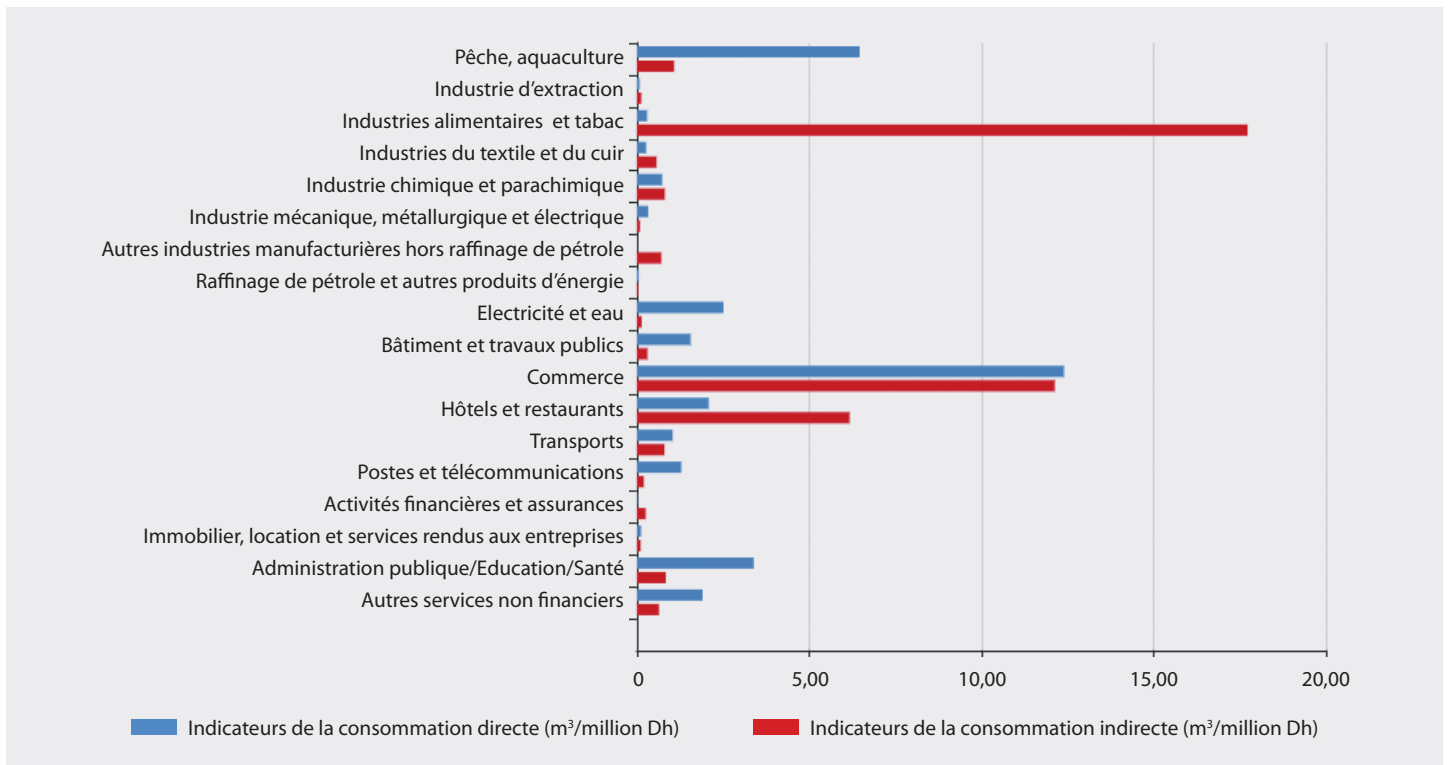


Figure 3. Les indicateurs de la consommation en eau par secteur (hors agriculture)



La figure 3 énumère les indicateurs directs et indirects de la consommation en eau par unité de production pour différents secteurs hors agriculture établis à partir du modèle I-O. L'analyse de l'indicateur de consommation directe d'eau présente des faits multiples :

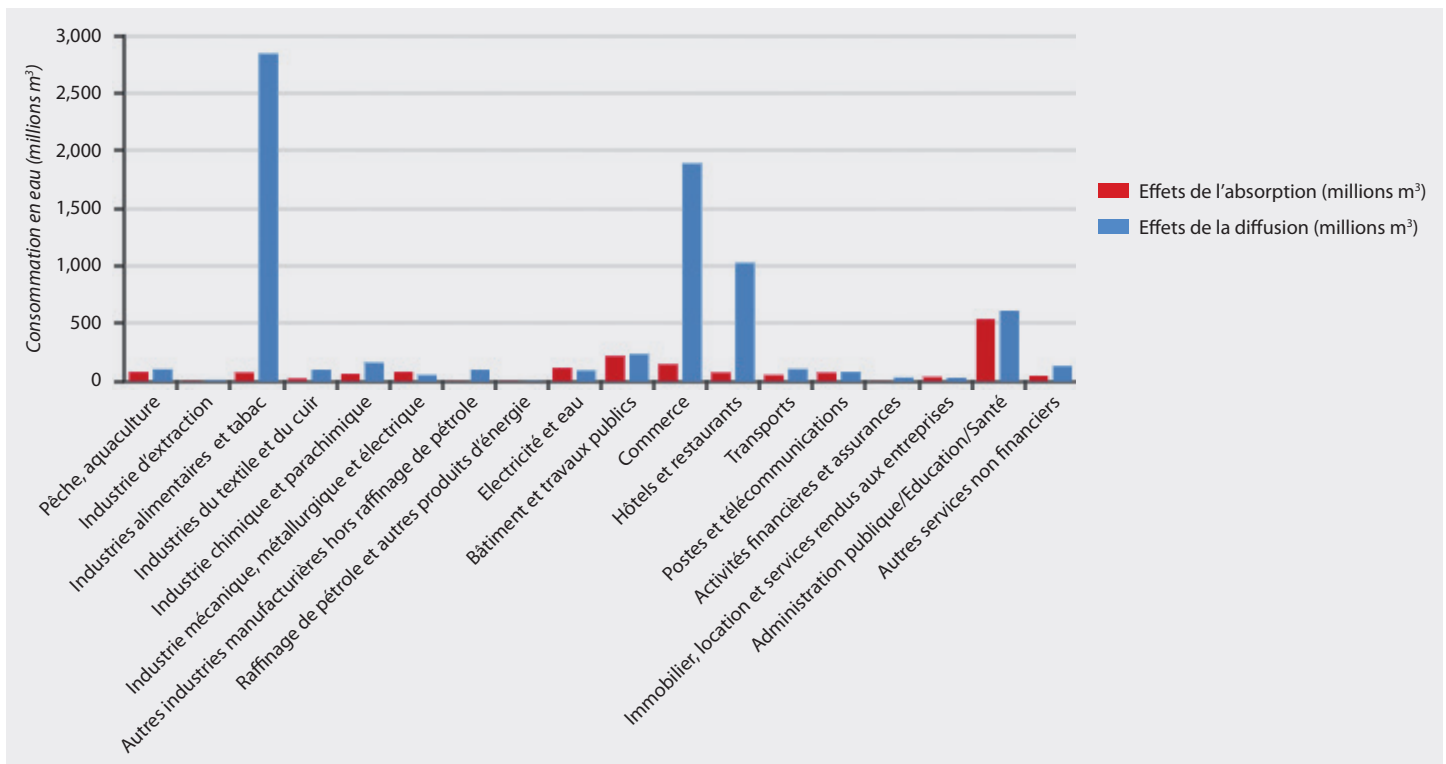
- La consommation d'eau des secteurs de l'agriculture (1) et de la pêche, de l'aquaculture (2) est élevée par rapport à leurs productions respectives. Par conséquent, les secteurs (1) et (2) sont des exemples typiques de secteurs stratégiques de l'économie marocaine ayant une faible efficacité d'utilisation de l'eau.
- Il y a une modification de la situation du secteur industriel et du secteur des services, en l'occurrence les secteurs du bâtiment et travaux publics (11) et de l'administration publique/éducation/santé (18) dont la consommation directe est importante. On peut observer que la consommation par unité produite n'est pas aussi élevée qu'il n'y paraît à première vue. En effet, le secteur (18) consomme 5 % du total de l'eau consommée ; mais sa consommation par unité produite n'atteint que 3,7 %, en raison de sa production élevée.
- Il convient de noter que les secteurs qui ont obtenu une faible consommation directe par unité produite, tels les secteurs industries alimentaires et tabac (4), industries du textile et du cuir (5), autres industries manufacturières hors raffinage de pétrole (8), hôtels et restaurants (13) et activités financières et assurances (16), font une forte utilisation indirecte de l'eau.

Cependant, l'analyse de l'indicateur de la consommation en eau indirecte démontre que la consommation d'eau des secteurs de l'industrie et des services a fortement augmenté. Ce fait est généralement ignoré dans les politiques qui se concentrent entièrement sur les valeurs mineures de la consommation directe d'eau par ces secteurs, comme l'illustre la figure 3.

Des secteurs tels que le commerce (12), l'industrie alimentaire, les hôtels et restaurants et l'eau et l'électricité (10), entre autres, consomment directement une faible fraction de l'eau ; mais leur indicateur de consommation totale (indirecte + directe) est plutôt élevé. Cela signifie que la demande de ces secteurs de pointe contrôle les résultats que les autres secteurs doivent produire pour satisfaire cette demande. Il en ressort que les secteurs de l'industrie et des services consomment également de grandes quantités d'eau de manière indirecte. Cela montre que ces secteurs ont un effet draguant, *drag effect*, de l'utilisation de l'eau dans l'économie marocaine.

D'autre part, l'analyse par la méthode d'analyse des chemins structurels (SPA) est recommandée afin de déterminer les effets de diffusion et d'absorption induits. Les effets de diffusion peuvent être définis comme la quantité d'eau nécessaire pour répondre à une augmentation unitaire de la demande finale du secteur correspondant. Tandis que les effets d'absorption reflètent l'augmentation de l'eau utilisée par le secteur correspondant lorsque la demande exogène augmente de 1 unité monétaire dans tous les secteurs (voir la figure 4 ci-dessous).

Figure 4. Les effets de la diffusion et de l'absorption de la consommation en eau dans l'économie marocaine (hors agriculture)



Les résultats de cette analyse montrent que l'agriculture, l'industrie alimentaire et du tabac, le commerce, l'hôtellerie et la restauration sont les principaux déclencheurs de la consommation d'eau suite à une augmentation de la demande finale correspondante à chaque secteur (effet de diffusion). Les effets d'absorption calculés révèlent que l'agriculture représente le principal distributeur d'eau pour le reste de l'économie en réponse à une demande finale dans tous les secteurs. Le secteur de l'agriculture est le plus susceptible de consommer de l'eau si la demande finale de l'économie augmente.

Conclusion et recommandations

Dans cette étude, un cadre de modèle d'entrées-sorties a été développé pour analyser à la fois le potentiel de production d'une économie et la consommation des ressources en eau, par l'introduction de la consommation d'eau dans un modèle de production. La méthode proposée a été appliquée au cas du Maroc pour fournir des indicateurs et des matrices pouvant servir de base à la conception d'une politique économique, en tenant compte non seulement des facteurs productifs mais aussi des variables environnementales.

L'analyse de ces indicateurs nous amène à la conclusion que l'économie marocaine régit une structure intensive en eau principalement centrée sur les secteurs de l'agriculture, du commerce, de l'alimentation et du tabac. De plus, les indicateurs dérivés permettent de distinguer la consommation d'eau directe et indirecte et de retracer les

sources de consommation indirecte d'eau à travers l'analyse du cheminement structurel. Pour cela, la consommation totale d'eau doit être prise en compte dans la planification de l'économie productive du pays.

Cependant, il est nécessaire de souligner que l'économie marocaine, malgré la pénurie d'eau du pays, est basée sur des secteurs consommateurs d'eau dont les demandes en eau se chevauchent lors d'un choc exogène. Le manque ou l'absence d'eau comme principal intrant peuvent conduire ces grands secteurs à un étranglement de leur activité de production, avec des conséquences négatives évidentes pour l'économie dans son ensemble.

Cette étude peut ensuite être complétée par une analyse plus approfondie de la pression des activités économiques sur les ressources en eau, en l'occurrence une évaluation de la manière dont l'eau est redistribuée entre les secteurs de l'économie en fonction de l'évolution de la demande finale et des besoins techniques en eau des différentes utilisations. En outre, il est également recommandé de procéder à une analyse du volume de l'eau virtuelle et de l'empreinte hydrique au Maroc, autrement dit le commerce de l'eau.

Une perspective de poursuite à moyen terme consiste donc à la mise au point d'un modèle d'équilibre général calculable multirégional permettant la compréhension en détail des mécanismes économiques internes en jeu. Comment alors déterminer l'outil ou la combinaison d'outils les mieux adaptés à une meilleure gestion de la ressource en eau au Maroc.