

**ÉTUDE DES SOURCES DE CONFLIT ET DE
COOPÉRATION SUR LE PARTAGE DES EAUX
DU JOURDAIN**

Rapport de recherche

Présenté au Département de sciences économiques
de l'Université de Montréal

par

Luigi Pezzutti

Étudiant au M. Sc. Sciences économiques

Janvier 2008

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	5
Analyse théorique	7
Analyse empirique	
Base de données.....	12
Analyse des résultats.....	14
Conclusion	22
Bibliographie	24

TABLE DES FIGURES

Évolution de la qualité des interactions au cours de la période 1950-2000 du Jourdain	15
Évolution des précipitations annuelles au cours de la période 1950-2000	20

LISTE DES TABLEAUX EN ANNEXE

Échelle d'intensité de la qualité des interactions	25
Régression de la qualité des interactions sur le PIB réel	26
Régression de la qualité des interactions sur le PIB par habitant	26
Régression de la qualité des interactions sur la population	26
Régression de la qualité des interactions sur le PIB réel syrien et la population syrienne	27
Régression de la qualité des interactions sur le PIB réel par habitant libanais et la population libanaise	27
Régression de la qualité des interactions sur les précipitations annuelles	27

INTRODUCTION

Depuis toujours, l'eau est une ressource vitale de premier ordre, tant sur le plan social que sur le plan économique. Omniprésente, voir indispensable pour tous, la nécessité en eau ne cesse de croître sur notre planète, dû notamment à l'essor démographique et l'accroissement des besoins. Par conséquent, elle se raréfie; non seulement les ressources sont souvent naturellement mal réparties, mais aussi les hommes ne savent ou ne veulent s'organiser pour protéger et partager leur patrimoine hydrique. Dans un tel cas, l'eau, véritable instrument de pouvoir, devient un enjeu économique et politique.

Il existe 263 bassins fluviaux transfrontaliers dans le monde ayant des impacts côtiers [Wolf et al., 2003]. En présence d'un tel bassin touchant différents États, chaque pays riverain se trouve dans l'obligation de partager ses ressources en eau avec ses voisins, pouvant alors engendrer de grandes tensions parmi les habitants de ces pays. Le fleuve Jourdain au Moyen-Orient en est un de ceux où l'eau est très chaudement disputée et où les conflits entre pays riverains sont récurrents. Prenant naissance au Mont Hermon, le Jourdain offre par la suite ses ressources hydrauliques au Liban et à la Syrie, puis suit la frontière entre la Palestine (Cisjordanie) et la Jordanie pour finalement aller se jeter dans la mer Morte, le tout sur une distance nord-sud de 360 km. À travers les années, le Jourdain s'est trouvé plus souvent qu'à son tour au milieu de multiples discordances quant à son exploitation, sa délimitation et son aménagement, suscitant des conflits majeurs entre les 5 pays litigieux, assoiffés de contrôle et de pouvoir sur cette importante source d'eau.

Tout ceci a amené plusieurs chercheurs à se questionner sur les causes récurrentes de conflit et de coopération entre les pays partageant un même bassin d'eau. Est-il possible d'établir une relation significative entre différentes variables socio-démographiques des pays riverains telles la population, le PIB annuel par pays, les précipitations annuelles, les dépenses militaires annuelles par pays ainsi que plusieurs autres, et la qualité des interactions entre les pays ayant un bassin d'eau commun? Ces

indicateurs socio-démographiques, aussi variables qu'ils soient entre les pays riverains, contribuent-ils à rassembler les partenaires du bassin ou au contraire représentent-ils des facteurs aggravants, favorisant des distorsions sociales et économiques à travers les populations de ce bassin?

Aaron T. Wolf et son équipe de chercheurs de l'Université de l'Oregon [Wolf et al., 2003] ont mené une étude sur les différentes sources de conflits reliés aux bassins repartis dans le monde. Le but de leur recherche fût de mettre en lumière les facteurs susceptibles de générer une coopération ou un conflit entre les pays se partageant un bassin.

Ce présent travail se veut être une sorte de dérivée de celui entrepris par Wolf et son équipe. Ici, l'étude se fait sur l'évolution de la qualité des interactions des pays se partageant le fleuve le Jourdain et ce, de 1950 à 2000. Nous tentons de déterminer la présence de relation significative entre l'échelle de la qualité des interactions et l'évolution annuelle de chacune des variables socio-démographiques de 1950 à 2000 pour chacun des pays se partageant le bassin d'eau, soient l'Israël, le Liban, la Jordanie, la Syrie et la Palestine (Cisjordanie).

Ce rapport se divise en deux parties. Tout d'abord, nous faisons une analyse économique théorique du problème entourant les eaux du Jourdain, où son exploitation en présence de libre-accès entraîne une solution inefficace au sens de Pareto. Par la suite, une étude pratique est faite en vue de préciser jusqu'à quel point les facteurs socio-démographiques peuvent être déterminants quant à une coopération possible entre les pays riverains.

ANALYSE THÉORIQUE

Le Jourdain est entouré de 5 pays où l'exploitation agricole est une activité économique très importante. Nous pouvons donc affirmer que le secteur de l'agriculture est étroitement lié à l'exploitation de l'eau du Jourdain, qui constitue la fontaine dominante d'eau dans ce coin de planète. Comme ce bassin représente une source d'eau unique et que les droits de propriété sur cette réserve ne sont pas clairement établis, tous ont un droit égal d'exploiter la ressource. Ainsi, en l'absence de coopération, nous sommes en présence de situation de libre-accès et sans limite sur le Jourdain. C'est donc dire que chaque pays riverain puise du bassin comme bon lui semble. Cette situation est très similaire au cas de la tragédie des communs énoncé par Dasgupta et Heal [Dasgupta et Heal, 1979]. Nous verrons que si les droits de propriétés sur le Jourdain sont mal définis, le résultat des interactions économiques entraînera certainement des inefficacités. Analysons ceci d'un peu plus près.

Soit $N=5$ le nombre de pays riverains sur le Jourdain. Supposons, pour simplifier, que l'agriculture est la seule utilisation de la source en eau. Posons alors la production agricole (H) comme l'output et la quantité d'eau utilisée (E) et la main-d'œuvre agricole (L) comme les inputs. Nous avons donc que

$$H = H(E, L)$$

où la fonction de production agricole H est positive et strictement croissante et a des rendements d'échelle constants en E et L . Aussi, la productivité marginale est décroissante en E et L . Par simplicité, considérons L comme étant fixe, nous avons alors que

$$H = H(E, L) = F(E)$$

C'est donc dire que pour que chaque pays maximise sa production agricole, il doit nécessairement le faire en tenant compte de la quantité d'eau utilisée.

Supposons à présent que l'eau utilisée (E) du Jourdain pour l'activité agricole dépend du nombre d'exploitations agricoles existants parmi tous les pays riverains (G) et de la réserve totale d'eau disponible sur le Jourdain (W). Nous avons alors que

$$E = E (G, W)$$

où E est une fonction positive et strictement croissante et a des rendements d'échelle constants en G et W , en plus d'une productivité marginale décroissante en G et W . Supposons également que $E (0, W) = 0$, c'est-à-dire que sans exploitation agricole, aucune quantité d'eau n'est utilisée pour la production agricole. En supposant la réserve d'eau totale disponible sur le Jourdain fixe, posons $W = \hat{W}$. Comme E est une fonction à rendements constant à l'échelle, nous pouvons écrire

$$E (G, \hat{W}) = \hat{W} E (G/\hat{W}, 1)$$

Ainsi, en normalisant $\hat{W} = 1$, nous avons que $E(G, 1) = E (G)$. Par hypothèse, posons $E(0) = 0$, $E'(G) > 0$, $E''(G) < 0$ et E bornée supérieurement dû au volume d'eau limité disponible. Ces hypothèses impliquent que

$$E(G)/G > E'(G) \text{ et } \lim_{G \rightarrow \infty} E(G)/G = 0,$$

Notons que $E''(G) < 0$ est cruciale, car elle reflète l'idée que la réserve d'eau disponible est limitée et qu'il y a aussi une quantité grandissante d'exploitations dans les pays riverains.

Donc, si le i^{e} pays détient g_i exploitations, nous supposons par simplicité que ce pays va utiliser une quantité d'eau telle que

$$E_i = g_i E(G)/G, \text{ où } G = \sum g_i, \text{ pour } i=1,2,3,4,5$$

Ainsi, comme la moyenne d'eau utilisée par exploitation $E(G)/G$ est une fonction décroissante en G , la quantité d'eau utilisée par le pays i dépend alors non seulement du nombre d'exploitations qu'il détient, mais aussi du nombre d'exploitations détenues par les 4 autres pays riverains. En posant $G_{5-i} = \sum_{j=1,2,3,4,5, j \neq i} g_j$ pour $j=1,2,3,4,5$ et pour $j \neq i$, nous avons que

$$E_i = g_i E(G_{5-i} + g_i)/(G_{5-i} + g_i).$$

Maintenant, posons p comme étant le coût d'exploitation d'une ressource agricole. Pour les besoins de la cause, supposons ce prix p universel provenant d'un marché parfaitement concurrentiel. Supposons également que chaque pays est identique et choisit son nombre d'exploitations g_i de manière à maximiser son profit étant donné le nombre G_{5-i} d'exploitations total des 4 autres pays riverains. Pour le pays i , nous devons alors trouver g_i tel que

$$\max g_i E(G_{5-i} + g_i)/(G_{5-i} + g_i) - p g_i$$

À l'équilibre de libre-accès, la maximisation implique que

$$p = E(G)/G - (1/5) [E(G)/G - E'(G)] \quad (1)$$

L'équation (1) est satisfaite pour chaque pays et donc par symétrie, $g_i = \hat{g}$, pour tout $i=1,2,3,4,5$. Ainsi, le nombre d'exploitations à l'équilibre est $\hat{G} = 5\hat{g}$.

Cette dernière égalité constitue le résultat fondamental du problème des communs, puisque cette solution n'est pas efficace au sens de Pareto. En effet, si le pays i introduit une exploitation supplémentaire sur son territoire, celui-ci inflige des 'déséconomies' aux autres pays dû à une plus grande congestion entre les exploitants de la source d'eau, ce qui se traduit par un coût social.

Regardons à présent ce qui se passe si les pays riverains en viennent à une coopération quant à l'exploitation des eaux du Jourdain. Dans un tel cas, pour obtenir la condition d'efficacité au sens de Pareto, chaque pays riverain se doit de choisir le nombre d'exploitation g_i de façon à maximiser le profit net total. Ainsi l'optimum social nécessite de trouver G tel que

$$\max E(G) - pG$$

pour ensuite diviser le profit de façon équitable entre les 5 pays. En d'autres mots, ces pays 'internalisent' les externalités résultantes de l'exploitation du bassin commun. Ainsi, en maximisant le profit net total, nous avons que

$$p = E'(G) \tag{2}$$

Cette égalité reflète la condition d'efficacité; la productivité marginale d'exploitation d'un terrain agricole égale son coût d'exploitation. Notons ce nombre d'exploitations efficace social par $G = \check{G}$.

En situation de libre-accès, nous avons fixé le nombre d'exploitations à l'équilibre égal à \hat{G} . En remaniant l'équation d'équilibre, nous avons que

$$p - E'(\hat{G}) = (4/5) [E(\hat{G})/\hat{G} - E'(\hat{G})] > 0 \text{ puisque, rappelons-le, } E''(G) < 0$$

Ce qui implique que $\check{G} < \hat{G}$. C'est donc dire qu'en situation de libre-accès, l'équilibre du marché dit qu'il y a un trop grand nombre d'exploitations et, par conséquent, la congestion mène à une inefficacité; chaque pays pourrait augmenter ses profits si les 5 pays riverains s'unissaient et coopéraient de façon à réduire leur activité agricole sur le fleuve Jourdain.

Par conséquent, il est dans l'intérêt de chaque pays de coopérer avec ses voisins et diminuer son nombre d'exploitations. Une telle allocation maximise alors le profit social

total. La coopération conduit ainsi à un résultat efficace au sens de Pareto. Toutefois, en son absence, le pays i n'a pas avantage à diminuer son nombre d'exploitations agricoles. En effet, si un seul des pays riverains brise l'accord de coopération, les efforts des autres pays à ne pas épuiser les ressources en eau du Jourdain seront totalement inutiles. Si un pays restreint son activité agricole sur les eaux du Jourdain alors qu'un autre profite de cette situation pour en accroître la sienne, il devient plus probable que le premier se joigne au surnombre d'exploitants du deuxième. Dans notre cas, comme le nombre d'acteurs est limité (il n'y a que 5 pays riverains), une telle situation risque fort probablement de se produire, puisque, malgré la sous optimalité de l'équilibre du marché de libre-accès, Dasgupta et Heal font voir que chaque pays peut maintenir un profit positif [Dasgupta et Heal, 1979]. Analysons ceci plus en détail.

Pour fin d'illustration, posons une fonction d'utilité de l'eau de la forme Cobb-Douglas. Soit $E = K G^\alpha$, où K est une constante positive quelconque et $0 < \alpha < 1$. Rappelons qu'en situation de libre-accès, nous avons trouvé la condition d'équilibre telle qu'en équation (1). Ainsi, le profit du pays i est

$$\begin{aligned}\Pi &= g_i E(G_{5-i} + g_i)/(G_{5-i} + g_i) - p g_i \\ \Pi &= g_i E(G)/G - \{E(G)/G - (1/5) [E(G)/G - E'(G)]\} g_i \\ \Pi &= g_i K G^\alpha / G - g_i K G^\alpha / G + (1/5) [K G^\alpha / G - \alpha K G^{\alpha-1}] g_i\end{aligned}$$

Après simplification, nous avons que

$$\Pi = K/5 \hat{G}^\alpha (1-\alpha)$$

En situation de pleine coopération, la condition d'équilibre trouvée en (2) donne un profit pour le pays i égal à

$$\begin{aligned}\check{\Pi} &= (1/5) [E(G) - pG] \\ \check{\Pi} &= (1/5) [K G^\alpha - \alpha K G^{\alpha-1} G] \\ \check{\Pi} &= (1/5) [K G^\alpha - \alpha K G^{\alpha-1} G] \\ \check{\Pi} &= K/5 \check{G}^\alpha (1-\alpha)\end{aligned}$$

En ayant préalablement trouvé que $\tilde{G} < \hat{G}$, le lecteur peut aisément voir que $\tilde{Y} < \Pi$. Nous pouvons donc penser que les pays sont myopes et ne se concernent que de leur profit présent, sans se soucier des répercussions de leurs actions sur la ressource disponible en eau du Jourdain.

À un tel niveau du travail, il est donc à se questionner sur l'ampleur de cette possibilité de coopération entre les pays riverains. Quels sont les facteurs socio-démographiques qui favorisent, ou au contraire, nuisent à la coopération et à la saine exploitation du Jourdain? Ceci fait l'objet de la deuxième partie de notre travail de recherche.

ANALYSE EMPIRIQUE

BASE DE DONNÉES

Par bassin international, nous entendons un système hydrologique normal. Ainsi un bassin peut se définir par l'ensemble des ramifications de surface (rivières, ruisseaux) ou souterraines (nappes phréatiques, sources) menant à un même point (fleuve, delta, lac). La Tranboundary Freshwater Dispute Database (TFDD) est un projet soutenu par la Oregon State University. Le lecteur y trouve une quantité impressionnante de données concernant les conflits internationaux par rapport aux ressources d'eau communes. Pour construire cette base de données (International Water Event Database), l'équipe d'Aaron Wolf a utilisé plusieurs bases de données mises à leur disposition: la ICB (International Crisis Behavior), la COPDAB (Conflict and Peace Data Bank) et le GEDS (Global Event Data System). En plus de données complètes sur plusieurs caractéristiques de chaque bassin, la TFDD donne un indice de la qualité des interactions entre les pays partageant un bassin commun.

Parmi les interactions, nous trouvons par exemple les problèmes liés au développement d'infrastructures, à la gestion commune de l'eau et à la quantité d'eau disponible. C'est ainsi que Wolf et son équipe ont créé l'échelle BAR (Bassin At Risk) venant quantifier la qualité de ces interactions. Chaque interaction est notée selon l'échelle BAR, lui donnant ainsi une mesure du niveau de coopération ou de conflit. Celle-ci est établie entre -7 et 7, allant d'une déclaration formelle de guerre à une union en une seule nation, respectivement (référence tableau 1 en annexe).

Pour les fins de ce travail, nous avons simplement regardé l'évolution de l'échelle BAR reliée au Jourdain de la période 1950-2000. Lorsque nous avons des mesures de l'échelle BAR pour différentes dates d'une même année, nous avons pris la moyenne de celles-ci, de façon à avoir une mesure annuelle de la qualité des interactions.

Pour les variables socio-démographiques, nous avons étudié le PIB réel annuel, le PIB réel par habitant annuel, la population, les précipitations annuelles et les dépenses militaires annuelles et ce, pour chacun des pays dans l'étude au cours de la période 1950-2000. (Notons que d'autres variables importantes auraient pu être utilisées dans ce projet, telle l'exploitation agricole en % du PIB réel, l'espace de terre irriguée et l'espace de terre cultivable, mais un manque de données disponibles pour chaque pays et pour toute la période considérée a forcé à les omettre). L'analyse est faite sur les années où des événements ont pu être observés liés au Jourdain de 1950 à 2000.

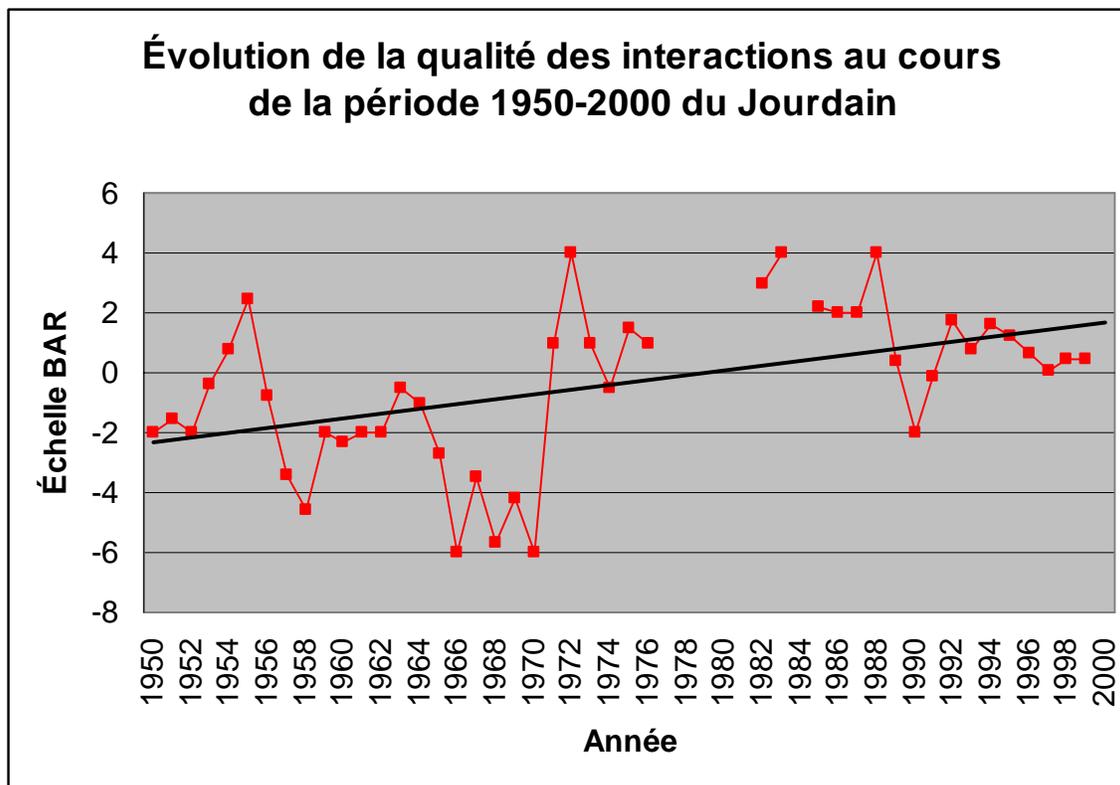
L'objectif de ce travail étant d'étudier la relation significative entre l'évolution de l'échelle BAR et l'évolution de chacun des indicateurs socio-démographiques pour chaque pays, il semble pertinent d'utiliser le modèle de régression *oprobit*, puisque la variable expliquée contient des modalités ordonnées, ce qui exclut l'usage du modèle de régression multiple [Thomas, 2000]. Nous faisons donc une analyse par indicateur, c'est-à-dire que pour chaque variable socio-démographique, nous étudions l'impact de chaque pays sur la qualité de l'interaction (échelle BAR) entourant le fleuve Le Jourdain.

ANALYSE DES RÉSULTATS

Le but de cette analyse est donc de déterminer si les variations des indicateurs socio-démographiques au cours de la période 1950-2000 peuvent être significativement reliées avec l'évolution de l'échelle BAR du fleuve Jourdain au cours de la même période.

Le graphique de la page suivante donne une représentation de l'évolution de la qualité des interactions à travers les années 1950-2000 pour le Jourdain. Nous avons tracé une droite de tendance permettant de mieux saisir l'orientation de la courbe. De façon générale, nous remarquons une très légère tendance à la hausse de l'échelle BAR durant la période 1950-2000. Bien que peu régulière, la courbe démontre tout de même à travers les années une certaine amélioration des relations entre les pays touchant au Jourdain. Notons les diminutions marquées de la qualité des interactions au cours des périodes 1957-1958 ainsi que 1966-1970. En effet, le plan Jonhston¹, concernant le partage des eaux du Jourdain, fût rejeté en 1955, amenant alors des années subséquentes de conflit. Puis, la guerre des Six jours de 1967 entre l'Israël et ses voisins arabes peut venir expliquer la seconde tranche d'années de faible coopération entre les riverains du Jourdain. D'un autre côté, nous pouvons voir que les années 1954 (période pré-plan Jonhston), 1972 et 1988 démontrent des temps de meilleure coopération entre les pays concernés. Le cours de l'histoire dit effectivement qu'à partir de la décennie 70-80, une recherche de consensus de nature juridique sur les eaux du Jourdain s'est mise en branle, engendrant cette fois une certaine collaboration autour du bassin.

¹ Plan destiné à mettre fin à la montée de la violence suscitée notamment par les positionnements et planifications non concertées des riverains du Jourdain.



Le PIB réel

Nous étudions tout d'abord l'impact de l'évolution de la richesse nationale de chaque pays sur la variation de la qualité des interactions au cours de la période 1950-2000. En regardant le tableau 2 en annexe, nous remarquons que les PIB de la Syrie et de la Palestine semblent être deux variables significativement liées avec la qualité des interactions avec des valeurs-p de 0.001 et 0.000, respectivement. Bien que les coefficients tels que représentés dans le tableau ne sont pas des impacts marginaux comme cela peut être le cas pour les estimateurs d'une régression multiple par exemple, leurs signes restent tout à fait interprétables dans le cadre de l'analyse oprobit [Thomas, 2000]. Dans un tel cas, nous remarquons que le coefficient de chacune de ces variables est de signe contraire, ce qui veut dire que chaque variable a un effet antagoniste sur l'évolution de l'échelle BAR à travers le temps. C'est donc dire qu'une augmentation de la production intérieure de la Syrie peut améliorer de façon significative les chances qu'une meilleure qualité des interactions au sein du Jourdain survienne, alors que du côté de la Palestine, une meilleure valeur du PIB augmente la probabilité de détérioration de la qualité de ces mêmes interactions. Notons qu'au cours de la période 1950-2000, le PIB réel de la Syrie a été en moyenne 10 fois plus grand que le PIB réel palestinien [Maddison, 2003]. Nous pouvons donc être portés à croire que, pour un pays relativement plus riche et donc déjà en meilleure posture économique, une hausse de son PIB réel faciliterait l'approche à la coopération, comme peut être le cas de la Syrie. Le Palestine étant un pays relativement moins riche, pourrait traduire cette augmentation du PIB réel comme une amélioration de son pouvoir de négociation dans cette région et ainsi chercher à arriver à des ententes précipitées sur l'exploitation des eaux du Jourdain, ce qui pourrait engendrer une détérioration de la qualité des interactions.

Le PIB réel par habitant

Poussons un peu plus l'étude du PIB et analysons à présent l'effet du PIB réel par habitant de chaque riverain sur l'évolution de la qualité des interactions sur le Jourdain. En portant l'attention du lecteur au tableau 3 en annexe, celui-ci peut remarquer que le PIB réel par habitant de la Syrie ainsi que celui de la Palestine sont deux variables significatives du modèle, en plus cette fois-ci du PIB réel par habitant du Liban, avec des valeurs-p de 0.000 et 0.001 et 0.047, respectivement. Nous remarquons par le fait même que les coefficients du Liban et de la Palestine sont de signe négatif, alors que celui de la Syrie est positif. C'est donc dire dans ce cas qu'une augmentation du PIB réel par tête tant au Liban qu'en Palestine a un effet négatif significatif sur la qualité des interactions sur le Jourdain, et que seul le PIB réel par tête syrien se trouve à avoir un effet positif significatif sur ces mêmes interactions. Pour la Syrie et la Palestine, une explication analogue à celle du paragraphe précédent peut être émise pour expliquer les résultats obtenus. Du côté du Liban, le cours de l'histoire dit que son PIB réel par habitant a suivi une stable ascension de 1950 jusqu'au milieu des années 80, moment à partir duquel il a vu son PIB par tête diminuer de façon brusque, venant même à se trouver à un niveau inférieur à celui palestinien [Maddison, 2003]. Sans être la seule explication valable, nous pouvons croire que l'avènement d'une telle situation a pu avoir des répercussions négatives sur les relations du Liban avec ses voisins riverains.

Notons la présence de la Syrie et de la Palestine dans les deux premiers modèles étudiés, chaque pays ayant le même sens de l'effet sur la qualité des interactions dans chaque modèle. Nous pouvons donc affirmer que parmi les 5 pays riverains, le PIB réel est un facteur déterminant de la qualité des interactions pour la Syrie et pour la Palestine.

La population

En analysant le tableau 4 de l'annexe, nous remarquons que la population est une variable socio-démographique significative pour le Liban, l'Israël et la Syrie, avec des valeurs-p de 0.028, 0.019 et 0.015, respectivement. Pour le Liban et la Syrie, la population est positivement liée à la qualité des interactions touchant le Jourdain. C'est donc dire que plus le nombre d'habitants augmente, plus il semble y avoir de coopération au sein du Jourdain. Du côté de l'Israël, la population est une variable négativement corrélée avec la qualité des interactions, signifiant cette fois qu'un accroissement de la population israélienne engendre une augmentation de la tension sur le Jourdain. Notons que cette variable a été traduite comme une demande en eau de la part de chaque pays, signifiant qu'une hausse du nombre d'habitants dans chaque pays riverain pouvait être analogue à une augmentation de la demande en eau extraite du Jourdain. Nous pouvons donc être portés à croire que l'Israël étant une grande puissance dans cette région de la Terre, utiliserait sa grande influence de façon à s'approprier de la ressource en eau du Jourdain et ainsi subvenir à la plus grande demande de son pays, ce qui aurait comme conséquence de détériorer la qualité des interactions. Le Liban et la Syrie, étant relativement moins puissants, pourraient tenter d'adoucir les relations avec leurs voisins riverains de façon à subvenir à la plus grande demande en eau de leurs habitants, ce qui engendrerait alors une meilleure qualité des interactions.

Variables significatives syriennes et libanaises

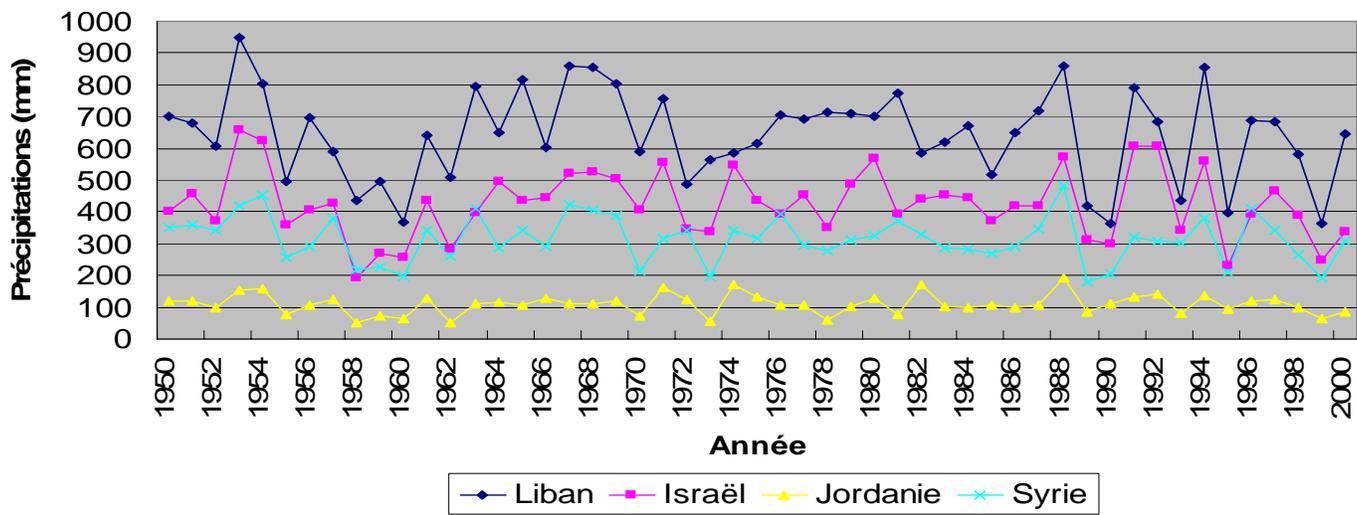
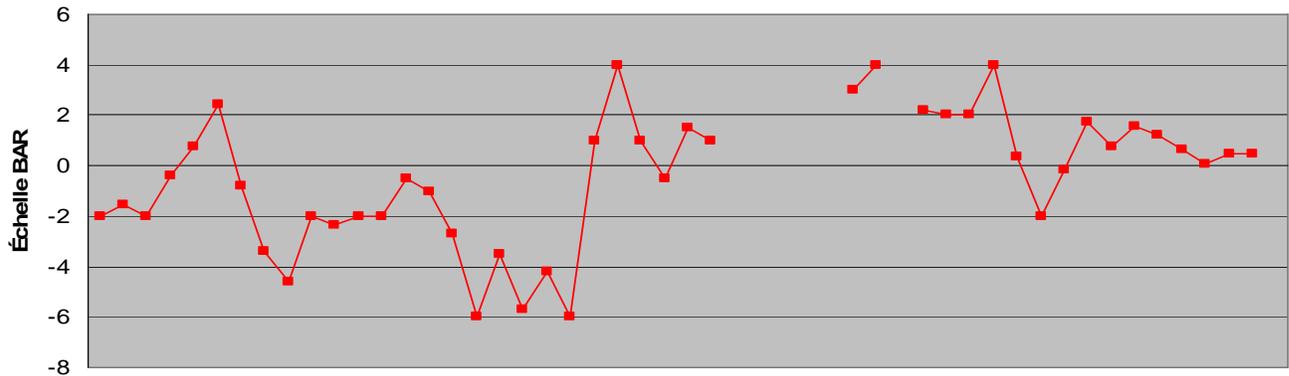
Tel que vu dans l'étude des régressions 1 et 3, le PIB de la Syrie ainsi que sa population sont deux variables significatives, chacune l'étant dans leur régression respective. Nous pouvons donc affirmer que ces deux facteurs influencent la qualité des interactions tout en étant corrélés entre eux. Il semble donc pertinent d'étudier l'évolution de l'échelle BAR en fonction du PIB de la Syrie et de sa population. Toutefois, en analysant le tableau 5 en annexe, nous pouvons remarquer qu'aucune variable n'est significative dans le modèle.

Un résultat plus intéressant ressort lorsque nous étudions l'évolution de la qualité des interactions en fonction des variables significatives libanaises extraites des modèles 2 et 3, c'est-à-dire le PIB réel par habitant du Liban ainsi que sa population. En portant son attention au tableau 6 en annexe, le lecteur peut voir que cette fois-ci, la population libanaise est une variable significative du modèle, avec une valeur-p de 0.001. C'est donc dire que pour une valeur fixée du PIB réel par habitant libanais, une hausse de la population, toujours du Liban, est associée à une augmentation considérable la qualité des interactions au sein du Jourdain.

Les précipitations annuelles²

Nous étudions ici de plus près le rôle que l'hydrologie peut jouer sur les relations de conflit et de coopération entre les pays touchant le Jourdain. En analysant le tableau de régression entre les précipitations et la qualité des interactions (tableau 7), il vient à l'esprit du lecteur qu'aucune variable n'est significativement corrélée avec l'échelle BAR, les valeurs-p étant toutes supérieures à 0.05. Toutefois, quelques faits intéressants sont à noter. Le graphique suivant démontre l'évolution des précipitations annuelles pour la période 1950-2000 pour chacun des pays riverains ainsi que l'échelle BAR au cours du même espace de temps. Bien qu'étant le pays recevant le moins de pluie annuellement, la Jordanie semble avoir le plus de constance au niveau de précipitations à travers les années, comparativement aux trois autres pays. Nous pouvons voir que les événements extrêmes de conflit et de coopération durant la période 1950-2000 concordent avec des périodes plus importantes de pluie, alors qu'en temps de précipitations moins fortes, la qualité de l'interaction entre les pays riverains semble être moins extrême, tant conflictuellement que coopérativement. Également, des traités ont été signés sur le Jourdain en 1953, 1955, 1994 et en 1995 [TFDD], périodes durant lesquelles les pluies furent abondantes, suggérant que les riverains sont plus aptes à négocier durant les périodes prospères en eau.

² Notons que la Palestine a été omise dû à un manque de données dans la littérature



Les dépenses militaires

Enfin, une étude de l'effet des dépenses militaires de chaque pays riverain sur la qualité des interactions a été faite. Cette variable ne semble pas avoir un effet significatif sur la qualité des interactions. Toutefois, il serait incorrect de déclarer tout bonnement cet indicateur non significatif. Notons que seulement 17 observations annuelles ont pu être recueillies pour faire cette régression, ce qui est susceptible de biaiser les résultats obtenus. Bien que le faible effectif de cette analyse porte à la non significativité des dépenses militaires, il n'en reste pas moins que nous devons éviter de tirer trop rapidement cette conclusion. En effet, d'un côté, il peut sembler qu'un pays ayant de grandes dépenses militaires profite de son pouvoir armé pour s'approprier de la ressource commune partagée avec ses voisins. Ainsi, nous serions en présence d'une dégradation de l'échelle de la qualité des interactions. D'un autre côté, advenant quelques pays avec de grandes dépenses militaires, donc étant bien armés, nous pourrions être portés à croire que les pays riverains éviteraient un conflit avec toutes les conséquences désastreuses que ceci engendrerait [SIPRI YEARBOOK, 1981]. Dès lors, une amélioration de la qualité des interactions pourrait survenir. Un examen plus détaillé de cette variable serait donc à faire, dans la mesure où une meilleure base de données puisse être disponible.

CONCLUSION

Dans ce rapport, nous avons étudié les sources de conflit et de coopération entourant les eaux du fleuve le Jourdain. Nous avons tout d'abord fait une étude de nature théorique. Nous avons vu qu'en l'absence de droits de propriété bien définis sur le Jourdain, l'exploitation des 5 pays riverains est susceptible de mener à une solution inefficace au sens de Pareto. En effet, dans une telle situation, nous sommes en présence d'un trop grand nombre d'exploitants, où la congestion engendre un coût social. Si les pays en venaient à coopérer quant à l'exploitation des eaux du Jourdain, la condition d'efficacité au sens de Pareto serait satisfaite, puisqu'une telle allocation maximise le profit social total. C'est-à-dire qu'en choisissant le nombre d'exploitants de façon à maximiser le profit net social, chaque pays 'internalise' le coût social résultant de l'exploitation du bassin commun. Malheureusement, une telle situation de coopération est peu probable de se produire. Malgré la sous optimalité de l'équilibre de libre-accès, il n'en reste pas moins que chaque pays riverain y garde un profit positif. Ce qui fait comprendre que chacun des acteurs est en quelque sorte myope et ne voit qu'à son profit présent, sans souci des conséquences de ses trop grandes exploitations sur les eaux du Jourdain.

Dans un deuxième temps, une analyse pratique nous a permis d'étudier la présence de relation significative entre l'échelle de la qualité des interactions sur le Jourdain et les variables socio-démographiques des pays riverains. De 1950 à 2000, nous avons observé le PIB réel, le PIB réel par habitant, la population, les précipitations annuelles et les dépenses militaires, ainsi que l'échelle BAR. Le modèle oprobit nous a permis de constater que la Syrie et la Palestine ont des effets significatifs inverses sur la qualité des interactions quand vient le temps d'étudier le produit intérieur brut. En effet, nous sommes portés à croire qu'un pays relativement plus riche comme la Syrie traduit une augmentation de son PIB réel par une amélioration de la qualité des interactions, alors que la Palestine, relativement moins riche, voit cette hausse de son PIB réel comme un meilleur pouvoir de négociation, ce qui ultimement, pourrait détériorer les relations au sein du Jourdain.

De plus, l'étude de la population comme indicateur mène à voir Israël comme un pays aggravant les relations entre les riverains, et le Liban et la Syrie comme deux pays aptes à favoriser la coopération sur le Jourdain. L'Israël, étant une grande puissance dans ce coin du Moyen-Orient, utiliserait sa grande influence de façon à s'approprier de la ressource en eau du Jourdain et subvenir à la plus grande demande de son pays, ce qui aurait comme conséquence de détériorer la qualité des interactions. Le Liban et la Syrie, étant relativement moins puissants, pourraient tenter d'adoucir les relations avec leurs voisins riverains de façon à subvenir à la plus grande demande en eau de leurs habitants, ce qui engendrerait alors une meilleure qualité des interactions.

Suite à l'étude des premières régressions, nous avons analysé l'impact des variables libanaises sur la qualité des interactions. Il a été vu que pour une valeur fixée du PIB réel par habitant libanais, une hausse de la population peut augmenter de façon significative l'échelle BAR. Un examen similaire a été fait avec les variables syriennes, sans toutefois ressortir des résultats significatifs.

Pour les précipitations annuelles, une analyse graphique nous a permis de voir que la coopération et le conflit sont plus aptes durant les périodes abondantes de pluie, suscitant alors des valeurs extrêmes sur l'échelle BAR. D'un autre côté, les relations entre les pays ont semblé se stabiliser en temps de pluie moins grandes. Finalement, l'étude faite avec les dépenses militaires n'a malheureusement pas sorti de résultats significatifs. Toutefois, une conclusion trop hâtive serait à éviter dû notamment à un manque de données pour ce facteur et, d'autre part, à sa très grande importance accordée sur les enjeux sociaux entre les pays riverains.

BIBLIOGRAPHIE

- *Aux sources de la paix: le Jourdain au coeur du contentieux israélo-arabe*, www.irenees.net, en ligne.
- Dasgupta, P.S. et Heal, G.M.(1979), *Economic Theory and Exhaustible resources*, Digswell Place, Welwyn: James Nisbet & Co. and Cambridge University Press.
- Maddison, A. (2003), *L'économie mondiale: Statistiques historiques*, Paris : Centre de développement de l'Organisation de coopération et de développement économiques.
- SIPRI YEARBOOK (1981), *World Armaments and Disarmament*, Taylor and Francis ; Oelgeschlager / Londres : Cambridge, Mass.
- Thomas, Alban. (2000), *Économétrie des variables qualitatives*, Paris : Dunod.
- *Transboundary Freshwater Dispute Database*, www.transboundarywaters.orst.edu/, en ligne.
- Wolf, Aaron T., S. Yoffe et M. Giordano (2003), *International waters: Identifying basins at risk*, www.transboundarywaters.orst.edu/projects/bar/, en ligne.
- *World Development Indicators* (2005), Washington, D.C.: Development Data Group, The World Bank

ANNEXE

TABLEAU 1 Échelle d'intensité de la qualité des interactions

Échelle BAR	Description de l'évènement
-7	Déclaration formelle de guerre
-6	Vaste acte de guerre
-5	Action militaire de petite échelle
-4	Action politico-militaire alarmante
-3	Action diplomatique-économique alarmante
-2	Menace verbale affichant l'hostilité
-1	Expression verbale affichant le désaccord
0	Neutralité
1	Échange verbal
2	Support verbal officiel
3	Entente culturelle ou scientifique
4	Accord économique, technologique ou industriel
5	Accord militaire ou stratégique
6	Traité d'alliance majeur
7	Unification volontaire en une nation

