

MAXIME LELIÈVRE
8354023

LA FLEXIBILITÉ DES TRAITÉS DE GESTION DES EAUX
TRANSFRONTALIÈRES DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENTS
CLIMATIQUES : UNE ÉTUDE DE CAS DU TRAITÉ DU FLEUVE COLUMBIA

Mémoire soumis à
l'École supérieure d'affaires publiques et internationales
dans le cadre du programme de maîtrise incluant un cheminement en durabilité de
l'environnement

Université d'Ottawa
Juin 2017

Table des matières

Introduction	3
1. Question de recherche et hypothèse	5
2. Plan du mémoire.....	7
3. Concepts	8
3.1 Impact des changements climatiques, un aperçu.....	8
3.2 Impacts du changement climatique sur les eaux transfrontalières.....	10
3.3 Incertitudes liées à la science des changements climatiques	10
3.4 L'adaptation au changement climatique.....	11
3.5 Flexibilité.....	13
3.6 Gestion des eaux transfrontalières.....	15
3.7 Le Traité en tant qu'instrument de gestion des eaux transfrontalières	17
3.8 Limites des traités transfrontaliers.....	19
4. Méthodologie.....	21
4.1 Indicateurs	21
4.2 Disponibilité de l'eau	22
4.3 Réponse en cas d'événements extrêmes	23
4.4 Procédures d'amendement et de révision	25
4.5 Institutions conjointes.....	26
5. Étude de cas.....	27
5.1 Le bassin du fleuve Columbia	28
5.2 Conséquences des changements climatiques dans le bassin du fleuve Columbia.....	30
5.3 Présentation du TFC.....	32
5.4 Stratégies d'allocation flexible	34
5.5 Dispositions en cas d'événements extrêmes.....	37
5.5.1 Inondations	37
5.5.2 Sécheresses.....	38
5.6 Institutions de gestion.....	39
5.7 Procédures d'amendement et de révision	41
5.8 Flexibilité du traité	43
6. Retour sur la méthodologie et l'analyse	45
Conclusion.....	48
Bibliographie	50

Résumé

Les changements climatiques ont et auront des implications importantes pour la gestion des eaux transfrontalières. Une gestion adaptative est essentielle afin de protéger et préserver les acquis socio-économiques des populations riveraines. Cette analyse a comme objectif d'évaluer la flexibilité des dispositions du traité du fleuve Columbia (TFC) en termes de mécanismes d'allocation flexible, de dispositions en cas d'événements extrêmes, d'institutions de gestion, et de procédures d'amendement et de révision, et ce, dans un contexte où les projections en termes d'approvisionnement en eau de qualité sont désuètes et que les estimations des comportements hydrologiques sont encore incertains. Basé sur les indicateurs développés par Fischendler et McCaffrey, nous concluons que le TFC est partiellement flexible. Cette analyse identifie les déficiences du traité, mais également les pratiques exemplaires, lesquelles pourraient être répliquées dans les autres fleuves et rivières internationaux. Les conclusions de notre analyse informent également les décideurs qui prévoient renégocier le traité et déterminer sa continuation post-2024.

Introduction

Les ressources en eau fraîche sont essentielles à la vie sur terre. Non seulement l'eau est-elle indispensable à l'humanité, elle est également fondamentale à tous les aspects du développement social et économique des sociétés, notamment en ce qui a trait à l'alimentation, l'énergie, la santé et l'environnement. L'eau permet ou limite le développement social et technologique, est une possible source de bien-être ou de misère, de coopération ou de conflit. Un accès durable et équitable aux ressources en eau fraîche de qualité est alors essentiel au bien-être humain en raison de sa capacité à assurer le fonctionnement des activités socio-économiques et des fonctions des écosystèmes.

Or, l'accessibilité, la disponibilité et la distribution des ressources en eaux de qualité, quoique déjà impactées par l'augmentation de la demande mondiale, seront alors perturbées par un autre phénomène, soit la hausse des températures moyennes mondiales consécutive au changement climatique¹. Le réchauffement planétaire aura alors pour conséquence de modifier la répartition dans le temps et dans l'espace de cette ressource en plus de modifier la qualité de cette ressource indispensable. Certains qualifient d'ailleurs la situation actuelle et future de « crise de l'eau »². En fait, la compétition pour l'accès aux ressources en eau de qualité s'intensifie, et, ce, sur tous les continents.

Il est désormais clair que le changement climatique augmentera le stress hydrique de plusieurs régions dans le monde, néanmoins, les ressources en eau globales demeureront suffisantes. En fait, plusieurs avancent que la crise de l'eau actuelle est principalement

¹ PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DÉVELOPPEMENT. réf. du 4 novembre 2015, <http://www.undp.org/content/undp/fr/home/mdgoverview/post-2015-development-agenda/goal-6.html>

² WORLD WATER COUNCIL. « Water Crisis », réf. du 16 juin 2105, <http://www.worldwatercouncil.org/library/archives/water-crisis/>

causée par une gestion déficiente et non durable de cette ressource aux niveaux local, national et international. Afin de limiter la raréfaction de l'eau, plusieurs organisations internationales suggèrent dès lors de renforcer la coopération internationale pour encourager une utilisation rationnelle de l'eau face au défi que pose notamment le changement climatique. Cette coopération à l'échelle mondiale prend tout son sens lorsque l'on considère que 276 fleuves et rivières traversent les frontières de deux ou plusieurs États³. Ces ressources en eau transfrontalières couvrent d'ailleurs près de la moitié de la surface terrestre et, selon les estimations, représentent 60 % de l'écoulement global d'eau douce⁴. Plus marquant encore est le fait qu'approximativement 90 % de la population mondiale habite dans un pays partageant un ou des bassins transfrontaliers⁵.

En Amérique du Nord, et plus spécifiquement dans la région du Nord-Ouest pacifique, ce sont près de 9 millions d'individus (données projetées pour 2020) qui sont localisés à l'intérieur du bassin du fleuve Columbia qui couvre une portion de sept États américains et environ 30% du territoire de la Colombie-Britannique⁶. Parmi les services environnementaux issus de l'exploitation des eaux du bassin, le système de barrages assure une protection contre les inondations au printemps, génère près de 75% de l'électricité de la région du Nord-Ouest pacifique et assure l'irrigation des terres agricoles intérieure. Les bénéfices liés à ce bassin transfrontalier sont alors importants et une saine gestion des eaux partagées est primordiale dans le contexte climatique actuel. Une étude menée en 2010

³ UN WATER. « Transboundary Waters », réf. du 14 octobre 2015, <http://www.unwater.org/topics/transboundary-waters/en/>

⁴ *Ibid.*, réf. du 14 octobre 2015.

⁵ *Ibid.*, réf. du 14 octobre 2015.

⁶ DIAZ, Henry F., et collab. (2003). *Climate and Water Transboundary Challenges in the Americas*, Pays-Bas, Kluwer Academic Publisher, p. 264.

établit d'ailleurs que la région Nord-Ouest pacifique ne sera pas épargnée par les changements climatiques qui s'articuleront en une augmentation de la température et une modification dans la saisonnalité des précipitations (plus de précipitations en hiver et moins en été)⁷.

La saine gestion de ces ressources en eau transfrontalières est alors un enjeu crucial dont dépendent les moyens de subsistance et le bien-être de plusieurs millions de personnes au Canada et aux États-Unis. Pour que cette gestion soit efficace, elle doit de la sorte prendre en considération l'impact du changement climatique sur les ressources en eau partagées. Plus important encore, cette gestion transfrontalière se doit d'être flexible face aux incertitudes qui sous-tendent la variabilité climatique. Or, les études démontrent que la plupart des instruments de gestion des eaux partagées entre États riverains sont, pour le moment du moins, incapables de gérer la variation de la quantité et de la qualité de cette ressource fondamentale. En outre, la gestion de près des deux tiers des cours d'eau transfrontaliers n'est pas prévue dans des cadres de gestion coopératifs⁸. Les impacts du changement climatique doivent ainsi être pris en considération dans l'objectif d'assurer le bien-être et le développement économique des sociétés. Une coopération négligeant la mise en place de mécanismes capable de prévoir, mais également de faire face à l'incertitude climatique pourrait engendrer de potentiels conflits entre États riverains.

1. Question de recherche et hypothèse

⁷ HAMLET, A. F. (2011). « Assessing water resources adaptive capacity to climate change impacts in the Pacific Northwest Region of North America », *Hydrology and Earth System Sciences*, p. 1427.

⁸ UN WATER. « Transboundary Waters », réf. du 17 juin 2017, <http://www.unwater.org/water-facts/transboundary-waters/>

Dans le cadre de ce travail, nous nous efforcerons d'analyser l'adaptabilité des mécanismes de gestion des eaux du bassin du fleuve Columbia. Plus précisément, nous évaluerons la flexibilité du Traité du fleuve Columbia (TFC) face aux incertitudes et la variabilité du climat. Une revue de la littérature préliminaire nous renseigne sur le fait que les auteurs s'étant penchés sur la gestion des eaux transfrontalières dans un contexte de changement climatique sont unanimes : les traités transfrontaliers négociés ne détiennent généralement pas la flexibilité nécessaire pour s'ajuster aux impacts néfastes du changement climatique. Quoique certains traités prévoient des mécanismes ou dispositions ayant la capacité d'adapter la gestion des eaux transfrontalières, ces derniers ne sont pas nombreux ni suffisamment développés pour assurer une réponse appropriée à l'éventail de conditions changeantes. De la sorte, nous pensons que le traité analysé, soit le TFC, signé en 1961 et ratifié en 1964 par le Canada et les États-Unis, ne possède que de manière partielle les caractéristiques qui lui permettront de s'adapter aux conséquences non linéaires des changements climatiques.

Dans l'objectif de mesurer la flexibilité du TFC, nous utiliserons les indicateurs de flexibilité proposés par Fischendler et McCaffrey dans leurs articles *Climate-proofing Transboundary Agreements*⁹ et *Legal and Institutional Adaptation to Climate Change Uncertainty: A Study of International Rivers*¹⁰. Se basant sur des études de cas, ces derniers ont identifié les lacunes et le manque de flexibilité de la plupart des traités et proposent des recommandations lesquelles détiennent une applicabilité générale. Bien que d'autres

⁹ MCCAFFREY, Stephen C. (2003). « The need for flexibility in freshwater treaty regimes », *Natural Resources Forum*, p. 156-162.

¹⁰ FISCHHENDLER, Itay. « Legal and Institutional Adaptation to Climate Uncertainty: A Study of International Rivers », *College of Natural Resource*, p. 1-28.

instruments flexibles soient identifiés dans les rapports de diverses organisations internationales, nous nous limiterons à ceux proposés par Fischendler et McCaffrey compte tenu le consensus qui règne quant à leur pertinence dans la littérature consultée. Ces derniers proposent ainsi d'intégrer divers mécanismes à l'intérieur des traités afin d'en améliorer la flexibilité face à l'incertitude et la variabilité climatique. Ils identifient quatre éléments indispensables à la flexibilité des traités : (1) stratégies d'allocation flexible ; (2) dispositions en cas d'événements extrêmes ; (3) procédures d'amendement et de révision ; (4) et institutions de gestion. L'absence ou la présence de tels mécanismes ou dispositions à l'intérieur du TFC nous permettront d'évaluer la capacité de ce dernier à faire face aux conséquences propres à la région nord-pacifique des changements climatiques.

2. Plan du mémoire

Avant d'entamer l'analyse de la capacité du TFC à faire face au changement climatique, il est primordial de définir certains concepts clés, lesquels permettront de bien appréhender la problématique. La première partie de ce document s'efforcera de décrire les impacts qu'auront les changements climatiques sur les ressources en eaux transfrontalières. Un accent particulier sera porté à l'incertitude intrinsèque à la variabilité du climat et à la nécessité de développer des stratégies flexibles afin de prévoir les scénarios climatiques futurs et de s'y adapter. Pour faire face aux défis posés par le changement climatique, nous identifierons ensuite l'instrument de droit international considéré comme pertinent dans la littérature soit, le traité.

Dans la seconde partie de l'analyse, nous présenterons la méthodologie et les indicateurs proposés par Fischendler et McCaffrey. Ces derniers nous permettront éventuellement

d'évaluer la flexibilité du TFC dans le cadre d'une étude de cas. Cette étude précisera ainsi le contexte climatique actuel et futur auquel le traité sera confronté et les possibilités qui s'offrent aux gestionnaires du bassin afin de répondre aux différents stress, et ce, dans les limites du traité. La capacité du TFC à s'adapter aux conséquences du changement climatique déterminera la flexibilité de ce dernier. Enfin, nous introduirons le processus de révision du TFC qui pourrait, suivant les négociations, mettre en place certaines dispositions ou certains mécanismes capable de faire face aux conséquences des changements climatiques dans le futur.

3. Concepts

3.1 Impact des changements climatiques, un aperçu

L'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère issue des activités humaines et notamment de la combustion d'hydrocarbures a provoqué une hausse de la température moyenne de l'ordre d'environ 0,7 °C depuis environ une centaine d'années, environ dix fois plus rapidement que le taux moyen de réchauffement l'âge de glace¹¹. Quoique des efforts visant l'atténuation des émissions de CO₂ soient déployés par les membres de la communauté internationale, il est désormais accepté qu'une modification substantielle de l'utilisation des énergies fossiles ne pourra stopper les conséquences du changement climatique - conséquences qui se font déjà sentir. D'ailleurs, le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

¹¹ NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. « Earth Observatory », réf. du 16 juin 2017, <https://earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/page3.php>

(GIEC) rapporte que « many aspects of climate change and associated impacts will continue, even if anthropogenic emissions of greenhouse gases are stopped¹². »

Les changements climatiques auront des impacts dramatiques sur l’approvisionnement en eau fraîche de qualité partout sur le globe. En fait, la plupart des scientifiques reconnaissent que le changement climatique altère radicalement le cycle de l’eau¹³. Le GIEC indique également que « dans beaucoup de régions, la modification du régime des précipitations ou de la fonte des neiges et des glaces perturbe les systèmes hydrologiques ». Selon les prévisions actuelles, le réchauffement planétaire modifiera alors la disponibilité dans le temps, l’écoulement et la qualité de cette ressource¹⁴. Il est également reconnu que les impacts négatifs du changement climatique sur les ressources en eau douce l’emporteront sur de potentiels effets bénéfiques¹⁵. Ces prévisions concrétisent en fait une tendance qui se vérifie déjà. Certains pays sont déjà affectés par une augmentation de la variabilité des modèles de précipitation ayant des répercussions sur l’écoulement et la qualité de l’eau¹⁶. Comme le démontre l’article *Climate Change and the World’s River Basins: Anticipating Management Option*, le débit de plusieurs grands fleuves s’est dramatiquement altéré, ce

¹² GROUPE D’EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L’ÉVOLUTION DU CLIMAT. « Changements climatiques 2014 Incidences, adaptation et vulnérabilité, » *Résumé à l’intention des décideurs*, p. 16.

¹³ PARLEMENT DU CANADA. « L’eau dans l’Ouest: Une source d’inquiétude », *Quatrième rapport provisoire du Comité sénatorial de l’énergie, de l’environnement et des ressources naturelles*, réf. du 20 novembre 2015, http://www.parl.gc.ca/Content/SEN/Committee/381/enrg/rep/rep13nov05-f.htm#Les_changements_climatiques_et_l'eau.

¹⁴ MILMAN, Anita, et collab (2013). « Assessment of Institutional Capacity to Adapt to Climate Change in Transboundary River Basins », *Climate Change*, No. 121, p. 756.

¹⁵ UN WATER. « Water for a Sustainable World », p. 4.

¹⁶ *Ibid.*, p. 13.

qui pourrait créer de sérieux problèmes relatifs à la perte de biodiversité et aux risques pesant sur les écosystèmes et systèmes humains¹⁷.

3.2 Impacts du changement climatique sur les eaux transfrontalières

Puisque les eaux transfrontalières couvrent près des deux tiers de la surface terrestre, il est certain que ces ressources seront affectées par le changement climatique global. Le réchauffement planétaire exercera alors une pression accrue sur la variabilité de la disponibilité et la qualité des ressources en eau partagées¹⁸. Les États et populations riverains seront ainsi affectés par un large éventail de phénomènes climatiques qui varieront dans le temps : événements ponctuels (inondations), saisonniers (périodes de sécheresse), annuels et interannuels (El Nino/Oscillation australe), s'étendant sur une décennie (périodes sèches et humides prolongées)¹⁹.

3.3 Incertitudes liées à la science des changements climatiques

Le consensus scientifique selon lequel le climat de la planète est en train de changer et que cette modification pose des risques pour les systèmes humains et naturels²⁰ est véritable. Néanmoins, l'amplitude de ce changement et de ses conséquences reste incertaine, notamment en ce qui concerne les phénomènes concernant les ressources en eau. Dans ce domaine particulier, l'incertitude scientifique provient du savoir incomplet en ce qui

¹⁷ PALMER, Margaret A., et collab. (2008). « Climate Change and the World's River Basins: Anticipating Management Options », *The Ecological Society of America*, Vol. 6, No. 2, p. 81.

¹⁸ UN WATER. « Transboundary Waters Sharing Benefits, Sharing Responsibilities », p. 2.

¹⁹ DIAZ, Henry F., et collab. (2003). *Climate and Water Transboundary Challenges in the Americas*, Pays-Bas, Kluwer Academic Publisher, p. 3.

²⁰ GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT.
« Changements climatiques 2014 Incidences, adaptation et vulnérabilité, » *Résumé à l'intention des décideurs*, p. 3.

concerne l'interaction du climat et des systèmes hydrologiques²¹. Les incertitudes restent cependant importantes dès que l'on s'attache à des aspects du climat plus difficiles à intégrer dans une perspective globale²². C'est particulièrement le cas lorsque l'on tente de prévoir les modèles de précipitations et d'une manière générale de l'ensemble des phénomènes climatiques liés au bilan de l'eau (évapotranspiration, nébulosité, écoulement, etc.)²³.

3.4 L'adaptation au changement climatique

La lutte au changement climatique s'est principalement développée autour de l'élaboration et du déploiement d'efforts d'atténuation visant essentiellement à limiter le réchauffement de la planète en réduisant les émissions de gaz à effet de serre. Bien que cette démarche internationale soit absolument nécessaire, elle est, pour ainsi dire, inadéquate. En effet, les actions engagées par les émetteurs de GES ne permettent pas, pour le moment du moins, d'éliminer ces gaz. Dès lors, les concentrations actuelles de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, ne pouvant être diminuées, produiront un changement climatique certain, et ce, indépendamment du succès dans la réduction future des émissions²⁴. Afin de gérer l'inévitable, l'adaptation au changement climatique, autrefois perçue comme une attitude de renoncement ou de passivité²⁵, apparaît aujourd'hui indispensable, en complément à l'atténuation.

²¹ ZEITOUN, Mark, et collab. (2013). « Current and Future Challenges Facing Transboundary River Basin Management », *WIRES Clim Change*, Vol. 4, p. 333.

²² KERGOMARD, Claude (2012). « Changement climatique: certitudes, incertitudes et controverses », *Territoire en mouvement*, Vol. 12, p. 9.

²³ *Ibid.*

²⁴ SANDFORD, Bob (2011). « Climate Change Adaptation and Water Governance Background Report », *Adaptation to Climate Change Team*, p. 5.

²⁵ GAMEREN, Valentine V., et collab. (2014). *Op. cit.*, p. 9.

Pour faire face à la variabilité du climat, il est désormais reconnu qu'il est nécessaire d'élaborer et de mettre en œuvre des stratégies adaptatives lesquelles s'inscrivent dans une « démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences, de manière à en atténuer les effets préjudiciables et à en exploiter les effets bénéfiques »²⁶. Puisque le changement climatique est d'origine anthropique et qu'ironiquement, ce sont les pays ayant le moins contribué aux émissions de GES qui seront les plus touchés par les effets néfastes de la variabilité du climat, l'adaptation appelle à un certain degré de responsabilité partagée au niveau mondial.

Une coopération en matière d'adaptation s'articule d'ailleurs dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Dans le cas qui nous intéresse, notons la gestion des ressources en eaux transfrontalières, les 193 Parties à la convention s'engagent ainsi aux termes de l'article 4 à « mett[re] en œuvre, publie[r] et mett[re] régulièrement à jour des programmes [...] régionaux contenant des mesures visant à faciliter l'adaptation voulue aux changements climatiques²⁷. » En outre, la convention exige que les Parties « préparent, en coopération, l'adaptation à l'impact des changements climatiques et conçoivent et mettent au point des plans appropriés et intégrés pour la gestion [des] ressources en eau »²⁸.

La coopération instituée entre Parties dans la gestion des eaux transfrontalières s'inscrit ainsi dans l'articulation des obligations internationales. Cette coopération est en fait nécessaire à l'adaptation au changement climatique dans ce contexte particulier de gestion

²⁶ GIEC, 2012, p. 4.

²⁷ NATIONS UNIES. « Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques », Article 4.

²⁸ *Ibid.*

partagée. Pour faire face efficacement au changement climatique et à ses effets néfastes, une attention doit être accordée aux stratégies d'adaptation. L'UNECE affirme que « l'adaptation aux changements climatiques est nécessaire dès maintenant et la gestion de l'eau doit être un élément central de la stratégie d'adaptation de tout pays²⁹. » Plus concrètement, l'adaptation dans la gestion des eaux transfrontalière se doit de répondre aux conditions changeantes suivantes: « increasing temperatures and changes in precipitation (increases, decreases, variability and extremes), sea level rise and the associated impacts on hydrology³⁰. »

3.5 Flexibilité

Pour être efficaces, les stratégies d'adaptation au changement climatique se doivent de respecter certains principes fondamentaux. L'incertitude liée au changement climatique se doit alors d'être considérée afin d'éviter une maladaptation. La littérature suggère la conception et la mise en œuvre de politiques, mesures ou d'instruments flexibles afin de prévoir et faire face aux possibles scénarios climatiques. Timmerman et Bernardini sont d'avis que:

The current management should actively prepare for future changes. Policy strategies should fulfil current needs and have the ability to perform well in multiple possible futures. Because today's information is not sufficient to identify all possible futures, strategies should be flexible and keep as many options open as possible³¹.

²⁹ COMMISSION ÉCONOMIQUE DES NATIONS UNIES POUR L'EUROPE. « Lignes directrices sur l'eau et l'adaptation aux changements climatiques », réf. du 15 novembre 2015, <http://www.unece.org/index.php?id=11658&L=1>

³⁰ MILMAN, Anita, et collab. (2013). *Op. Cit.*, p. 756.

³¹ TIMMERMAN, Jos G., et Francesca BERNARDINI (2009), « Adapting to climate change in transboundary water management », *Perspectives on Water and Climate Change Adaptation*, p. 3.

Il ne s'agit alors pas seulement de s'ajuster au changement climatique. Plus que cela, une adaptation efficace doit également assurer la flexibilité de cet ajustement. Une décision de l'UNECE exprime clairement le lien qui doit se développer entre l'incertitude climatique et le besoin de flexibilité :

L'adaptation doit être réalisée avec flexibilité [puisque] les incertitudes relatives à la direction et à la nature des changements causés par le climat sur les systèmes hydrologiques. Les interventions choisies doivent être suffisamment souples pour produire le maximum d'effets positifs dans un éventail de conditions différentes plutôt qu'être conçues en fonction de ce que l'on pense être les conditions futures « les plus probables »³².

La flexibilité réside dès lors dans la souplesse des mécanismes ou des instruments d'adaptation. Dans le cadre de la gestion des eaux partagées, on entend par flexibilité la capacité des instruments de gestion à pouvoir être modifiés de manière progressive ou soudaine. Comme l'expliquent Timmerman et Bernardini dans leur article: « Flexibility can mean either the ability to change the rules of the game, for example in order to allow for the incorporation of new scientific knowledge, or the option to apply a variety of policies in the face of changing conditions³³. »

L'un des défis majeurs posés par le changement climatique à l'adaptation des mécanismes de gestion des eaux transfrontalière réside dans l'incertitude qui entoure la variabilité dans le temps et dans l'espace de la disponibilité et de la qualité des ressources en eau. Puisque les mécanismes flexibles sont en mesure de soutenir et de faciliter l'adaptation en matière

³² COMMISSION ÉCONOMIQUE DES NATIONS UNIES POUR L'EUROPE. « L'eau et l'adaptation aux changements climatiques », réf. du 3 novembre 2015, http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2009/Wat/mp_wat/ECE_MP_WAT_2009_4_F.pdf

³³ DRIESCHOVA, Alena, et collab. (2009). *Adapting to Climate Change Thresholds, Values, Governance*, Cambridge University Press, p. 387.

d'ajustements, la prochaine section abordera spécifiquement la question de l'intégration de la flexibilité à l'intérieur des instruments de gestion liés à la gestion des eaux transfrontalières. Mais avant cela, une description de l'évolution des instruments de gestion que sont les traités sera présentée.

3.6 Gestion des eaux transfrontalières

Les cours d'eau transfrontaliers traversent des démarcations territoriales, mais également des frontières politiques et juridiques hétérogènes. Entrent alors en confrontation diverses lois nationales ou cadres réglementaires qui, dans un contexte de souveraineté étatique, compliquent de fait la gestion des eaux partagées. Ces difficultés sont alors palliées par la création de lignes directrices internationales et d'accords spécifiques entre les États riverains. Nous dresserons brièvement dans cette section l'évolution d'un droit international lié à la gestion des eaux transfrontalières.

Le partage des eaux transfrontalières entre États riverains est prévu par le droit coutumier international et a émergé vers les années 1950. Avant cela, deux grandes approches se sont affrontées et ont été défendues par les États selon leur situation géographique par rapport aux ressources en eaux partagées. De la sorte, les États situés en amont ont souvent défendu une version de la doctrine *Harmon*, spécifiant une utilisation illimitée d'un cours d'eau transfrontalier à l'intérieur de leurs frontières. D'autre part, les États situés en aval se référaient à la doctrine de l'intégrité territoriale absolue visant l'interdiction de tout

développement en amont qui interférerait avec l'écoulement naturel du ou des cours d'eau transfrontaliers³⁴.

Dans l'objectif de réconcilier les deux approches, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté en 1997 une série de principes régissant l'allocation des eaux internationales rassemblés au sein de la Convention des Nations Unies sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation. Plus précisément, l'Article 5 évoque l'obligation des « États du cours d'eau [d']utilise[r] sur leurs territoires respectifs le cours d'eau international »³⁵ et de participe[r] à l'utilisation, à la mise en valeur et à la protection d'un cours d'eau international de manière équitable et raisonnable³⁶. » Tel que le soulève Anisfeld, un devoir de coopération se développe dans la protection et le développement des cours d'eau transfrontaliers.

Bien qu'il s'agisse d'un pas dans la bonne direction, la Convention, en plus d'être critiquée pour son manque de précisions liées à sa mise en œuvre, n'est toujours pas entrée en vigueur puisque seulement 17 Parties (sur un total requis de 35 Parties) l'ont ratifiée. Anisfeld, sur le sujet, explique que la Convention est dès lors considérée comme une articulation de principes généraux dont les applications spécifiques se doivent d'être négociées entre les États riverains d'un bassin particulier³⁷. La gestion des ressources en

³⁴ UN WATERCOURSE CONVENTION. « Article 5 Theories of Allocation », réf. du 15 novembre 2015, <http://www.unwatercoursesconvention.org/the-convention/part-ii-general-principles/article-5-equitable-and-reasonable-utilisation-and-participation/5-1-1-theories-of-allocation/>

³⁵ NATIONS UNIES. « Convention des Nations Unies sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation », Article 5.1.

³⁶ *Ibid.*, Article 5.2.

³⁷ ANISFELD, Shimon C. *Op. cit.* p. 265.

eaux transfrontalières se doit alors d'être négociée entre États riverains afin d'encadrer et de prévoir les directives spécifiques quant au partage des ressources en eau.

3.7 Le traité en tant qu'instrument de gestion des eaux transfrontalières

La Convention de Vienne de 1969 sur le droit des traités identifie cet instrument de droit international public comme « [un] accord international conclu par écrit entre États et régi par le droit international, qu'il soit consigné dans un instrument unique ou deux ou plusieurs instruments connexes, et, quelle que soit sa dénomination particulière³⁸. » Le traité consolide alors un certain nombre d'accords et de promesses négociés entre États. De la sorte, il s'agit de l'instrument qui est le plus à même d'engager et de rapprocher les États³⁹ au sein d'une coopération dans un domaine quelconque des relations internationales. En l'absence d'instrument international contraignant, la négociation et la mise en place de traités en ce qui concerne la régulation des relations dans la gestion des eaux partagées sont généralement recommandées. Cooley et coll. expliquent d'ailleurs qu'en l'absence de lignes directrices internationales contraignantes, les traités sont présentement les mécanismes les plus susceptibles d'encourager la coopération transfrontalière⁴⁰. Enfin, le traité stabilise les relations en assurant une certaine prévisibilité des comportements⁴¹, laquelle est bien souvent absente dans une coopération non formalisée.

³⁸ NATIONS UNIES. « Vienna Convention on the Law of Treaties », réf. du 17 octobre 2015, <https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%201155/volume-1155-I-18232-French.pdf>

³⁹ COOLEY, Heather, et collab. (2009). « Understanding and Reducing the Risks of Climate Change for Transboundary Waters », *Pacific Institute*, p. 7.

⁴⁰ COOLEY, Heather, et collab. (2009). *Op. cit.* p. 7.

⁴¹ MCCAFFREY, Stephen C (2003). « The need for flexibility in freshwater treaty regimes », *Natural Resources Forum*, p. 157.

La coopération par le traité permet de définir de manière spécifique tous les aspects liés au partage des eaux transfrontalières. Les premiers accords liés au partage des eaux transfrontalières furent formalisés en 1815 établissant alors des règles concernant la navigation, le partage des récoltes de poissons et le prélèvement des ressources en eau⁴². D'après les données de l'organisation UN-Water, 450 accords de partage des eaux transfrontalières ont été signés entre 1820 et 2007⁴³. Les traités spécifient et réglementent l'allocation de l'eau entre États riverains, le contrôle de la pollution et la construction d'infrastructure. Cooley et Gleick notent néanmoins que sur les 145 accords négociés au 20^e siècle, 86 % sont bilatéraux, et ce, malgré le fait que plusieurs bassins versants sont partagés par plus de deux États, suggérant que certaines Parties sont exclues⁴⁴. Quoique le nombre de traités multilatéraux négociés augmente, il est certain que plusieurs variables rendent l'exercice complexe⁴⁵. En fait, Wouters reconnaît que: « water cooperation in a world of sovereign nations continues to be one of the most serious challenges facing national governments, regional organisation, and the international community in general⁴⁶. » Cette problématique de coopération incomplète provient ainsi de la complexité liée à la négociation d'instruments juridiques entre deux États souverains. Tel que le soulève Fish, les traités concernant les ressources naturelles sont en tout premier lieu des pactes politiques et ensuite, des instruments régulant la ressource⁴⁷. Draper souligne

⁴² COOLEY, Heather, et Peter H. GLEICK (2011). « Climate-proofing transboundary water agreements », *Hydrological Sciences journal*, Vol. 56, No. 4, p. 713.

⁴³ UN WATER. « Transboundary Waters », réf. du 14 octobre 2015, <http://www.unwater.org/topics/transboundary-waters/en/>

⁴⁴ COOLEY, Heather, et Peter H. GLEICK (2011). *Op. cit.*, p. 713.

⁴⁵ MCCAFFREY, Stephen C (2003). *Op. cit.*, p. 156.

⁴⁶ WOUTERS, Patricia (2013). « International Law Facilitating Transboundary Water Cooperation », *TEC Background Papers*, No. 17, p. 8.

⁴⁷ FISCHHENDLER, Itay (2004). « Legal and Institutional Adaptation to Climate Uncertainty: A Study of International Rivers », *College of Natural Resource*, p. 21.

également la présence de frontières politiques, des lois et politiques internes divergentes, un accès aux données et à l'information⁴⁸. Cooley et coll. précisent: « there are political and financial constraints that make their adoption difficult in many areas of the world⁴⁹.

3.8 Limites des traités transfrontaliers

Bien que les traités soient considérés comme les instruments les mieux adaptés à la gestion des eaux transfrontalières, la littérature récente suggère l'inefficacité de ces derniers face au réchauffement planétaire et ses effets sur la variabilité de la disponibilité et de la qualité des ressources en eau. Draper et Kundell notent d'ailleurs que face à l'augmentation de la variabilité associée au changement climatique, les pratiques actuelles de gestion des eaux transfrontalières pourraient devenir moins efficaces. Il est dès lors primordial que la gestion des eaux transfrontalières se munisse d'instruments et de mécanismes flexibles pouvant s'adapter aux différents impacts du changement climatique. Pour qu'un accord transfrontalier soit efficace, ce dernier devrait être en mesure de s'adapter aux changements de circonstances qui pourraient se développer⁵⁰.

La littérature sur le sujet démontre clairement qu'il existe un manque dans ce domaine. D'ailleurs, Hearn et coll. expliquent que plusieurs accords manquent de flexibilité et de capacité à s'adapter aux modifications liées au changement climatique⁵¹. Troell et Swanson déplorent que les cadres de gestion adaptative des eaux transfrontalières soient l'exception plutôt que la règle⁵². Les auteurs ajoutent qu'à ce jour, « little planning for adaptation has

⁴⁸ DRAPER, Stephen E., et James E. KUNDELL (2007). *Op. cit.*, p. 405.

⁴⁹ COOLEY, Heather, et Peter H. GLEICK (2011). *Op. cit.*, p. 717.

⁵⁰ DRAPER, Stephen E., et James E. KUNDELL (2007). *Op. cit.*, p. 409

⁵¹ HEARN, Glen S. et collab. (2014). « Getting What You Need Designing Institutional Architecture for Effective Governance of International Waters », *Environmental Development*, Vol. 11, p.107.

⁵² SANCHEZ, Juan C., et Joshua ROBERTS (2014). « Transboundary Water Governance Adaptation to Climate Change », *IUCN Environmental Policy and Law Papers*, No. 75, p. 23

been undertaken at the transboundary level »⁵³. Cela pourrait évidemment engendrer des conséquences désastreuses pour les populations riveraines. Pour assurer la flexibilité des traités face au changement climatique, Draper et Kundell révèlent que certains traités existants peuvent être modifiés pour s'adapter aux impacts du changement climatique alors que d'autres devraient être remplacés. Nous nous concentrerons ici sur les traités qui pourraient être modifiés.

Dans son article, Fishhendler soulève que la capacité des traités à être flexibles dans des conditions climatiques et hydrologiques incertaines et changeantes est faible. L'inflexibilité de la plupart des traités est alors flagrante. Cooley et coll. affirment d'ailleurs que « most transboundary water agreements [...] are based on the assumption that future water supply and quality will not change⁵⁴. » En outre, Fishhendler indique que malgré la nécessité d'adopter des mécanismes afin de répondre à l'incertitude climatique, la majorité des traités ne contiennent pas de langage approprié ou de mécanismes flexibles d'allocations⁵⁵. En fin de compte, il est clair que la coopération dans la gestion des eaux transfrontalière n'est pas équipée d'instruments adaptés pour faire face au changement climatique. Zeitoun et coll. illustrent bien cette réalité et expliquent dans leur article: « The majority of basin managers face the uncertainty of direct and indirect impacts of climate

⁵³ TROELL, Jessica, et Greta SWANSON (2017). *Transboundary Water Governance. International Investment Law and Water Resources Management*. Réf. du 17 juin 2017, <https://books.google.ca/books?id=9riPDQAAQBAJ&pg=PA47&lpg=PA47&dq=Troell+et+Swanson+water&source=bl&ots=qurkXf1AOU&sig=KJ1LDPTdg5S3wLbZv5ihPmsuwuI&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwjgr5ikgsXUAhVC1oMKHSVMBBwQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=false>

⁵⁴ COOLEY, Heather, et collab. (2009). *Op. cit.* p. 11.

⁵⁵ FISCHHENDLER, Itay (2004). *Op. cit.* p. 3.

change with inadequate tools or methods, which can in the worst of cases lead to maladaptation⁵⁶. »

Face à l'incapacité des traités à assurer une certaine flexibilité permettant de s'ajuster aux impacts néfastes du changement climatique, il est dès lors primordial de les modifier. Bien que les traités soient en principe des instruments rigides, McCaffrey rappelle que les États « are always free to agree to amend an existing treaty that has ceased to serve the parties' needs because of changed conditions⁵⁷. » La Cour de Justice Internationale suggère également que la renégociation des traités existants est la solution à prioriser dans des conditions changeantes en affirmant la difficulté d'une Partie à se retirer d'un pareil accord. Enfin, la seule limite qui s'impose aux États lors de la renégociation des traités est leur propre imagination.

4. Méthodologie

4.1 Indicateurs

Plusieurs universitaires, chercheurs, gouvernements et organisations se sont concentrés à développer un champ d'expertise lié à l'adaptation au changement climatique dans un contexte de gestion des eaux transfrontalières. Se basant sur des études de cas, ces derniers ont ainsi identifié les lacunes et le manque de flexibilité de la plupart des traités et proposent des recommandations lesquelles détiennent une applicabilité générale⁵⁸. Fischendler et McCaffrey proposent ainsi d'intégrer divers mécanismes à l'intérieur des traités afin d'en améliorer la flexibilité face à l'incertitude et la variabilité climatique. Ces derniers

⁵⁶ ZEITOUN, Mark, et collab. (2013). *Op. cit.*, p. 340

⁵⁷ MCCAFFREY, Stephen C (2003). *Op. cit.*, p. 157

⁵⁸ COOLEY, Heather, et collab. (2009). *Op. cit.* p. 28.

identifient quatre éléments indispensables à la flexibilité des traités: (1) stratégies d'allocation flexible ; (2) dispositions en cas de sécheresse ; (3) procédures d'amendement et de révision ; (4) et institutions de gestion.

Une revue de la littérature préliminaire nous a permis d'identifier ce que les auteurs considèrent des mécanismes flexibles à intégrer au sein de futurs traités ou instruments existants afin d'assurer une adaptation efficace ayant pour but d'augmenter la résilience des systèmes face aux effets néfastes des changements climatiques. Ces mécanismes traitent alors de certaines conséquences prévisibles, quoiqu'incertaines du comportement du cycle hydrologique. Pour certains des indicateurs que nous présentons dans la prochaine section, la revue de la littérature a permis d'identifier plusieurs bonnes pratiques. Ces manières de faire nous guideront dans notre analyse de l'intégration de dispositions ou mécanismes flexible au sein du TFC.

4.2 Disponibilité de l'eau

Le changement climatique aura des impacts sur la disponibilité de l'eau. En fait, la difficulté liée à cette réalité réside dans l'incertitude de la disponibilité dans le temps des ressources en eaux partagées. La littérature est consensuelle à cet égard, l'architecture des traités ne permet pas de faire face à ce type de changements. Tel que le soulèvent Draper et Kundell: « a water sharing agreement usually focuses on allocation of water under conditions determined from the historical record⁵⁹. » Dans un contexte de changement climatique, « the historic record may be unreliable as an indicator of future conditions »⁶⁰ ajoutent-ils. En outre, seulement 37 % des traités transfrontaliers se préoccupent de

⁵⁹ DRAPER, Stephen E., et James E. KUNDELL (2007). *Op. cit.*, p. 405.

⁶⁰ *Ibid.*

l'allocation des ressources en eau (en termes de volume d'eau) entre États riverains⁶¹. Les chercheurs précisent que lorsqu'une allocation quantitative est prévue, les quantités sont la plupart du temps fixes et n'assurent pas la flexibilité nécessaire pour s'adapter au contexte climatique actuel et futur⁶².

Pour surmonter cette lacune, Cooley et Gleick suggèrent que les traités transfrontaliers devraient contenir des dispositions prenant en considération l'altération de la disponibilité des ressources en eau dans le temps⁶³. Les auteurs suggèrent dès lors des recommandations en ce qui concerne divers arrangements institutionnels pour établir la coopération dans un contexte de variabilité hydrologique. De ce fait, ils considèrent que des traités devraient spécifier qu'un État riverain en amont pourrait assurer un écoulement minimum à un État en aval dans l'objectif de maintenir un apport en eau assurant la continuation des activités humaines et les fonctions des écosystèmes⁶⁴. Une autre solution consisterait, pour assurer la flexibilité des traités, à partager les ressources en eau en se basant sur un pourcentage de l'écoulement. Un État en amont pourrait dès lors être tenu de laisser s'écouler 35 %, et ce, dans des conditions humides ou sèches.

4.3 Réponse en cas d'événements extrêmes

Les modèles climatiques prévoient que l'augmentation des températures aura pour effet d'accentuer le risque que des épisodes d'inondations ou de sécheresse se produisent dans certaines régions⁶⁵. De ce fait, Draper et Kundell insistent sur le fait que les accords

⁶¹ COOLEY, Heather, et collab. (2009). *Op. cit.* p. 8.

⁶² *Ibid.*

⁶³ COOLEY, Heather, et Peter H. GLEICK (2011). *Op. cit.* p. 714.

⁶⁴ *Ibid.*, p. 715.

⁶⁵ COOLEY, Heather, et collab. (2009). *Op. cit.* p. 13.

transfrontaliers devraient s'accommoder face à la variabilité, à la hausse ou à la baisse, de la disponibilité des ressources en eau résultant d'événements extrêmes. D'après l'étude de Cooney et coll., plusieurs accords transfrontaliers disposent de règles et procédures liées à la gestion d'événements exceptionnels comme les sécheresses. À l'inverse cependant, les instruments de coopération transfrontalière ignorent bien souvent la gestion des ressources en eau en cas d'inondations. Selon les données recueillies, entre 1985 et 2005, 43 bassins fluviaux non gérés par des accords transfrontaliers intégrant des dispositions liées à l'adaptation aux événements extrêmes ont été touchés par des inondations à répétitions⁶⁶. Évidemment, les conséquences de ces événements n'ont pu être gérées de manière efficace. De la sorte, une étude menée par Bakker indique que les pertes liées aux inondations étaient plus élevées dans les bassins transfrontaliers qui n'étaient pas gérés conjointement par des traités internationaux⁶⁷.

À titre de recommandation, Cooley et coll. proposent d'établir une gestion coordonnée des inondations afin de réduire les conséquences socio-économiques de tels événements. Ces auteurs en appellent à l'intégration d'une gestion coordonnée des inondations laquelle seraient en mesure de réduire le risque que de tels événements surviennent⁶⁸. Ils indiquent que des protocoles se devraient d'être prévus dans tous les traités transfrontaliers et suggèrent de se baser sur les exemples de coopération qui s'articule au sein de *l'Agreement on the Cooperation for Sustainable Development of the Mekong River*. Cet instrument de

⁶⁶ *Ibid.*

⁶⁷ Bakker, M. (2009). « Transboundary River Floods and Institutional Capacity », *Journal of the American Water Resources Association*, Vol. 45, No. 3, p. 553.

⁶⁸ COOLEY, Heather, et collab. (2009). *Op. cit.* p. 15.

gestion partagée prévoit que les degrés d'écoulement maximaux de la rivière se doivent d'être contrôlés par l'activité hydroélectrique en amont.

4.4 Procédures d'amendement et de révision

Chaque bassin transfrontalier possède des caractéristiques hydrologiques qui lui sont propres. Le changement climatique aura pour effet de modifier ces dynamiques hydrologiques, et ce, de manière incertaine et difficilement prévisible. En effet, les modifications du cycle hydrologique causées par le changement climatique pourraient être plus sévères et rapides qu'anticipées. En fait, plusieurs conditions pouvant influencer les dynamiques hydrologiques d'un bassin transfrontalier pourraient changer. Le changement climatique pourrait par exemple modifier la demande en eau. À un autre niveau, la connaissance scientifique et les avancées technologiques pourraient évoluer. Selon plusieurs auteurs, ces modifications doivent être considérées dans l'objectif d'assurer une adaptation et éviter une maladaptation. De la sorte, Fischhendler suggère de prévoir au sein des traités transfrontaliers des processus d'amendement et de révision permettant l'ajustement de ces derniers aux changements hydrologiques, sociaux et aux conditions climatiques⁶⁹. McCaffrey suggère pour sa part qu'un traité pourrait établir une institution *ad hoc* détenant le pouvoir de développer et intégrer des amendements⁷⁰. Cela pourrait de fait accélérer les processus de négociation entre États riverains.

L'articulation d'une telle suggestion s'observe au sein de certains traités. Dans leur article, Cooley et coll. décrivent la coopération qui s'articule entre les États-Unis et le Mexique dans le bassin de la Rivière Colorado. Des procédures d'amendements liées à la régulation

⁶⁹ FISCHHENDLER, Itay (2004). *Op. cit.*, p. 21.

⁷⁰ MCCAFFREY, Stephen C (2003). *Op. cit.*, p. 157.

de l'écoulement de la rivière sont négociées et approuvées par toutes les Parties. Cette procédure est une solution concrète, laquelle assure l'adaptation aux conditions changeantes. En date du 19 janvier 2017, 322 procès-verbaux relatent l'ajout de dispositions ayant trait à l'allocation des ressources en eau ou encore à la création d'institutions au traité original⁷¹. Ce mécanisme assure alors une adaptation efficace aux conditions changeantes.

4.5 Institutions conjointes

Bien que la création d'entités supranationales peut être perçue comme une menace à la souveraineté et au pouvoir des États⁷², Cooley et coll. considèrent que des institutions partagées peuvent remplir une variété de rôles facilitant l'adaptation au changement climatique⁷³. Des institutions ou programmes conjoints peuvent ainsi améliorer la coopération entre les nations riveraines et la capacité dans la collecte de données. De la sorte, une institution partagée à vocation technique pourrait se concentrer par exemple à développer des modèles hydrologiques communs⁷⁴ dans l'objectif de réduire l'asymétrie dans la compréhension du comportement des eaux transfrontalières dans un contexte de variabilité climatique. Le fait de s'entendre conjointement sur les défis à prévoir et à faire face assure évidemment la cohésion dans la coopération. Cette approche facilite le partage de connaissance et la compréhension des impacts potentiels du changement climatique. Cooley et coll. appuient leur argumentation en s'appuyant sur l'exemple de l'International

⁷¹ INTERNATIONAL BOUNDARY & WATER COMMISSION. « Minutes between the United States and Mexican Sections of the IBWC », réf. Du 3 octobre 2015, http://www.ibwc.state.gov/Treaties_Minutes/Minutes.html

⁷² FISCHHENDLER, Itay (2004). *Op. cit.*, p. 11.

⁷³ COOLEY, Heather, et Peter H. GLEICK (2011). *op. cit.*, p. 716.

⁷⁴ *Ibid.*

Commission on the Protection of the Rhine qui a établi un groupe d'experts, lequel s'est penché sur l'étude des impacts du changement climatique sur la qualité et la demande en eau. Cette manière de faire ouvre la voie à la mise en œuvre de nouveaux efforts d'adaptation⁷⁵.

5. Étude de cas

Les indicateurs présentés nous permettront d'évaluer la capacité d'adaptation du TFC aux impacts du changement climatique. Ainsi, l'existence ou l'absence de dispositions ou mécanismes flexibles prévus par Fischendler et McCaffrey dans les ententes internationales en matière de gestion des eaux transfrontalières détermineront dans cette analyse la flexibilité du TFC. En fait, dans le cadre de cette analyse, nous estimons que la présence de mécanismes ou dispositions flexibles dans chacun des aspects de la gestion (stratégies d'allocation flexible, réponse en cas d'événements extrêmes, institutions conjointes et procédures d'amendement et de révision) assure une flexibilité effective. L'intégration de procédures ne couvrant que certains des aspects de la gestion attestera d'une flexibilité partielle alors que l'absence de mécanismes ou dispositions flexibles prouvera l'absence de flexibilité du TFC.

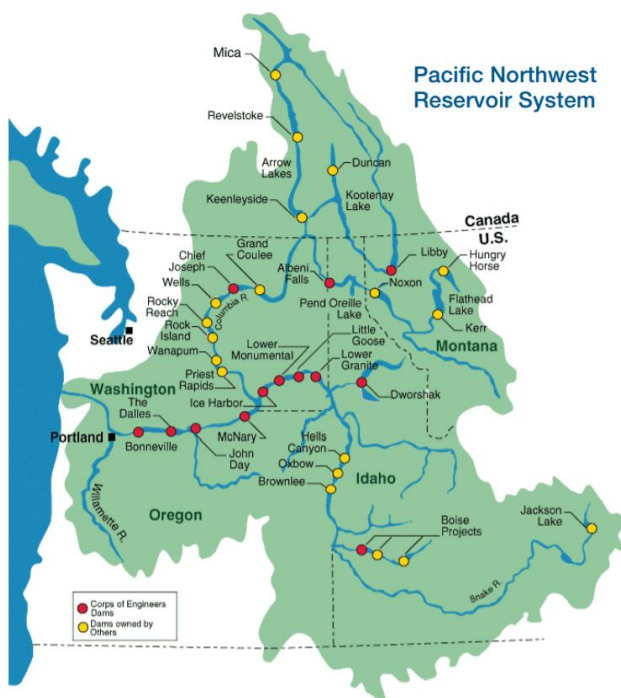
Avant d'entamer l'analyse, il est primordial d'explicitier le contexte dans lequel le bassin du fleuve Columbia est et sera appelé à être géré. De la sorte, les prochaines sections s'attardent d'une part, aux impacts du changement climatique sur les ressources en eau du bassin du fleuve Columbia et, d'autre part, à la nature du TFC et les objectifs poursuivis par ce dernier.

⁷⁵ *Ibid.*

5.1 Le bassin du fleuve Columbia

Le bassin versant du fleuve Columbia est partagé entre le Canada et les États-Unis et couvre plus de 674,000 km², incluant des portions de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, du Montana, de l'Idaho, du Wyoming, de l'Utah, de Washington et de l'Oregon. Le fleuve Columbia prend sa source dans les montagnes Rocheuses en Colombie-Britannique, puis s'écoule sur une distance d'environ 2000 kilomètres avant de se jeter dans l'océan Pacifique à l'ouest d'Astoria en Oregon⁷⁶ (voir Figure 1).

Figure 1
Carte du bassin versant du fleuve Columbia



Source: U.S. Army Corps of Engineers et Bonneville Power Association (2013)

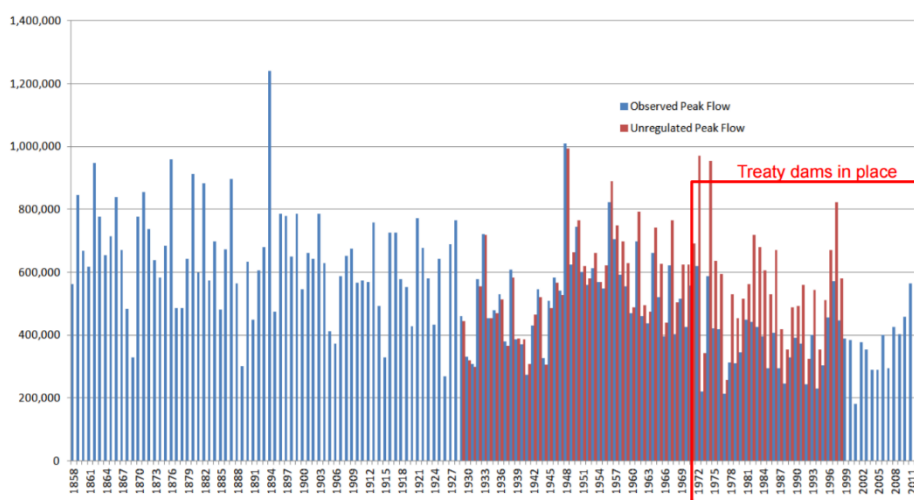
Le régime hydrologique du fleuve Columbia est caractérisé par une seule importante alternance annuelle du niveau de ses eaux, alimenté par des précipitations sous forme de

⁷⁶ NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2004). *Managing the Columbia River: Instream flows, water withdrawals, and salmon survival*. The National Academies Press. Washington, D.C

neige dans les zones montagneuses et sous forme de pluie à l'ouest de la chaîne des Cascades. La fonte des neiges de mai à août représente 60% du ruissellement naturel du bassin⁷⁷. Avec un débit moyen à l'embouchure de l'ordre de 7500 mètres cubes par seconde, le fleuve Columbia est le fleuve le plus important en volume qui se jette dans le Pacifique depuis l'Amérique du Nord et le quatrième plus important en volume aux États-Unis.

Ce débit important offre un immense potentiel de production hydroélectrique et, à ce jour, plus de 150 projets hydroélectriques et 250 réservoirs ont été construits le long du fleuve⁷⁸. Ces constructions et leur opération ont grandement contribué à aplanir la variabilité annuelle, comme démontré à la Figure 2.

Figure 2
Débit maximal du fleuve Columbia au barrage de The Dalles, Oregon, 1858-2011



Source: U.S. Army Corps of Engineers et Bonneville Power Association (2013)

⁷⁷ BONNEVILLE POWER ADMINISTRATION (2001). *The Columbia River System Inside Story*. 2nd Edition. Portland: Oregon

⁷⁸ HOGAN, C. M. (2012). *Columbia River*. The Encyclopedia of Earth. Réf. du 17 juin 2017, <http://www.eoearth.org/view/article/173772>

Cette maîtrise du fleuve contribue non seulement à la génération d'électricité faible en émissions de carbone, elle supporte aussi l'activité et la prospérité économique de la région, incluant les revenus issus de la pêche, de l'agriculture, du tourisme et des activités aquatiques, de la navigation, et d'autres secteurs. Selon une étude menée par l'Adaptation to Climate Change Team de l'Université Simon Fraser, la valeur totale des services et produits environnementaux attribuables au bassin du fleuve Columbia (portion américaine seulement) est estimée à plus de trois milliards de dollars⁷⁹.

La maîtrise du fleuve a évidemment des impacts sur les écosystèmes aquatiques et riverains. Les réservoirs ont notamment altéré le débit naturel du fleuve et inondé des territoires abritant une biodiversité et des écosystèmes complexes. On observe aussi des effets négatifs sur les poissons et la faune aquatique, incluant la perte d'habitats pour les étapes clés des cycles de vie des poissons, les pertes de nutriments, la fragmentation des habitats et des populations. Ces impacts sont difficiles à gérer ou atténuer pour des espèces telles que l'esturgeon, la lotte et la truite arc-en-ciel. D'autres espèces sont également affectées par les modifications artificielles. Les barrages et les réservoirs ont des impacts sur les migrations saisonnières, les échanges génétiques, les relations prédateur/proie, la reproduction et la dispersion⁸⁰.

5.2 Conséquences des changements climatiques dans le bassin du fleuve Columbia

⁷⁹ ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE TEAM. *Valuing Ecosystem Goods and Services in the Columbia River Basin*. Réf. du 17 juin 2017, <http://act-adapt.org/wp-content/uploads/2015/09/CRB-11Sep.pdf>

⁸⁰ SANFORD, Robert W., et collab. (2014). *The Columbia River Treaty, A Primer*, Rocky Mountains Books, Canada, p. 31.

« Global climate change is upon us⁸¹. » C'est ainsi que BC Hydro introduit son rapport de 2012 sur les impacts potentiels du changement climatique sur les ressources en eau de la région. Les effets observés jusqu'à présent confirment ainsi que l'augmentation de la température moyenne a désormais des impacts sur le climat, mais également sur le débit des cours d'eau de la Colombie-Britannique⁸². Le bassin du fleuve Columbia n'échappe évidemment pas à cette situation et les institutions de gestion des eaux transfrontalières sont confrontées à des variations de la disponibilité et de la saisonnalité des « reservoirs inflows »⁸³.

Selon les études menées par BC Hydro en collaboration avec d'autres scientifiques, les températures moyennes de toutes les régions de la province de la Colombie-Britannique ont augmenté de près de 1,2 °C comparativement au siècle précédent⁸⁴. Cette modification a des effets sur la variabilité hydroclimatique de la région. En effet, les précipitations annuelles ont augmenté de 20%, résultant en un impact modeste sur le débit d'eau⁸⁵.

Selon différents scénarios d'émissions de GES, il est projeté que le nombre de journées de chaleur extrême pourrait être multiplié par dix d'ici 2050 et les événements de précipitations extrêmes pourraient doubler, voire tripler⁸⁶. Également, les précipitations de neige transformée en pluie sous l'effet des conditions de températures plus élevées modifieront la saisonnalité, la nature et l'ampleur des débits de pointe⁸⁷. La fonte des neiges débutera plus tôt, les débits d'eau associés au printemps et au début de l'été seront

⁸¹ BC HYDRO (2012). « Potential Impacts of Climate Change on BC Hydro's Water Resources », p.2.

⁸² *Ibid.*

⁸³ *Ibid.*

⁸⁴ *Ibid.*

⁸⁵ *Ibid.*

⁸⁶ *Ibid.*

⁸⁷ *Ibid.*

substantiellement plus élevés alors que les débits de la fin de l'été et du début de l'automne seront réduits de manière importante⁸⁸. Un modèle produit par Hamlet illustre même un scénario dans lequel il y aurait une diminution du débit d'eau de 50% dans la portion américaine du bassin⁸⁹. D'autres modèles illustrent également des augmentations de température de l'eau de l'ordre de 2 à 5 degrés⁹⁰, ce qui aurait pour effet d'accentuer la pression sur la faune aquatique et notamment sur les populations de saumons.

Afin de diminuer le stress occasionné par le changement climatique sur les ressources en eau du bassin du fleuve Columbia, il est certain que des instruments et mécanismes flexibles devront être mis en place. Comme postulé précédemment, le TFC semble être l'instrument pertinent pour assurer une telle gestion. Reste à savoir si ce dernier dispose bel et bien de dispositions qui lui permettront d'assurer une adaptation efficace dans un contexte où la constance des conditions passées n'est plus une réalité.

5.3 Présentation du TFC

La demande énergétique grandissante a poussé le Canada et les États-Unis à entamer dès 1944 des discussions sur une possible collaboration afin de créer une infrastructure hydroélectrique sur les fleuves Columbia et Kootenay. Alors que la Colombie-Britannique détient les meilleurs sites de stockage, les États-Unis possèdent les sites optimaux de génération d'hydroélectricité. Conscient de ces caractéristiques particulières, les deux pays voisins mandatent l'International Joint Commission (IJC) d'étudier et de recommander un

⁸⁸ *Ibid.*

⁸⁹ SANFORD, Robert W., et collab. (2014). *Op. cit.* p. 39.

⁹⁰ BEECHIE, T., et collab. (2013). « Restoring Salmon Habitat for a Changing Climate », *River Research and Application*, 29, p. 942.

plan de développement du bassin du fleuve Columbia⁹¹. Après 15 années de réalisation d'études techniques couvrant divers aspects de la gestion du bassin, l'institution conclut que l'établissement de réservoirs sur le territoire canadien serait l'option qui assurerait le plus de bénéfices tant au niveau économique qu'en matière de contrôle d'inondations⁹². Le rapport produit par l'IJC lance ainsi les négociations en 1960 et sera éventuellement signé puis ratifié en 1964 par le premier ministre canadien et le président américain.

Les objectifs de l'entente signée entre le Canada et les États-Unis consistent donc en la production d'hydroélectricité et le contrôle des inondations. Le TFC prévoit ainsi la construction de quatre réservoirs, dont trois en Colombie-Britannique, qui assureront la régulation des débits d'eau des fleuves Columbia et Kootenay. Afin de compenser la province canadienne pour les « bénéfices en aval », le traité prévoit le « Canadian Entitlement », un dédommagement pécuniaire totalisant la moitié des dommages évités par la mise en œuvre des dispositions liées au contrôle des inondations par le Canada⁹³. Le TFC spécifie que *BC Hydro* ainsi que l'*Administrator of the Bonneville Power Administration* (BPA) et le *Division Engineer of the Northwestern Division U.S. Army Corps of Engineers* (USACE) sont les entités responsables de la gestion des opérations journalières. Ces organisations sont ainsi appelées à collaborer conjointement et quotidiennement en vue d'atteindre les objectifs du TFC.

Il est à noter que le TFC ne couvre à l'origine que le contrôle des inondations et la production d'hydroélectricité. De ce fait, les aspects liés à la protection de la faune

⁹¹ HEARNS, Glen (2008). « The Columbia River Treaty: A Synopsis of Structure, Content, and Operations », *The Canadian Columbia River Forum*, p. 5.

⁹² *Ibid.*

⁹³ CANADA ET ÉTATS-UNIS. « The Columbia Treaty », Annexe A (9).

aquatique et la protection de l'environnement en général ne sont pas abordés. Néanmoins, le TFC est somme toute considéré comme un succès et est notamment cité à titre d'exemple de bonne coopération dans un rapport du UNECE⁹⁴. Bien évidemment, une coopération efficace est nécessaire à la bonne gestion du bassin du fleuve Columbia. Toutefois, le succès du TFC et sa mise en œuvre n'assurent pas nécessairement la capacité de ce dernier à faire face aux défis liés au changement climatique. Certes, les objectifs fixés par les parties sont atteints, néanmoins ils se limitent, comme nous l'avons démontré, à deux priorités lesquelles ne couvrent pas explicitement la capacité du TFC à s'adapter aux situations changeantes.

La prochaine section propose de statuer sur l'existence ou non de dispositions ou mécanismes flexibles qui, selon Fischendler et McCaffrey, assure la capacité des instruments de gestion des eaux transfrontalières, et dans ce cas-ci le TFC, à s'adapter aux conditions changeantes du bassin du fleuve Columbia causées par le changement climatique

5.4 Stratégies d'allocation flexible

Les deux objectifs poursuivis par le TFC sont la production d'hydroélectricité et le contrôle des inondations. Pour les atteindre, le TFC prévoit la création d'une capacité de stockage de l'eau du fleuve Columbia sur le territoire de la Colombie-Britannique. L'Article II prévoit que le « Canada shall provide in the Columbia River basin in Canada 15,500,000 acre-feet of storage usable for improving the flow of the Columbia River⁹⁵. » Cette disposition assure un contrôle du débit et du niveau d'eau pour satisfaire la demande en

⁹⁴ COMMISSION ÉCONOMIQUE DES NATIONS UNIES POUR L'EUROPE, *op. cit.*, p. 83.

⁹⁵ CANADA ET ÉTATS-UNIS. « The Columbia Treaty », Article II.

hydroélectricité et empêcher la survenance d'inondations à certaines périodes de l'année. L'annexe A du TFC précise que le Canada se doit d'opérer les réservoirs selon des « diagrammes » préparés par le USACE spécifiant la relation entre les quantités de stockage requises et les prévisions de volumes et débits d'eau. Les Flood Control Operating Plan prescrivent les critères et les procédures selon lesquelles l'entité canadienne doit opérer les réservoirs Mica, Duncan et Arrow afin d'assurer l'atteinte des objectifs en matière de contrôle des inondations au Canada et aux États-Unis⁹⁶. En outre, les deux Entités ont la possibilité d'ajuster, sous certaines conditions, ces diagrammes de stockages en respectant les limites générales du contrôle des inondations prévues à l'Annexe A 5(a-d). Ces limites générales sont au nombre de quatre et prévoient des dates butoir d'opération. Par exemple, l'alinéa (a) de l'article 5 de l'Annexe A spécifie: « The reservoir will be evacuated to provide up to 80,000 acre-feet of storage, if required, for flood control use by May 1 of each year⁹⁷. » Les stratégies de contrôle des inondations sont ainsi fondées sur un comportement saisonnier du fleuve basé sur des variations et historiques. On constate dès lors une certaine inflexibilité puisque les dispositions du traité prévoient un contrôle des inondations printanières alors qu'il est probable que l'augmentation des précipitations hivernales sous forme de pluie⁹⁸ requiert un contrôle des inondations plus importantes⁹⁹ durant cette période. En d'autres termes, même si les dispositions du traité permettent un

⁹⁶ COLUMBIA RIVER TREATY FLOOD CONTROL OPERATING PLAN, p. 1.

⁹⁷ CANADA ET ÉTATS-UNIS, *op. cit.*, Annexe A (1a).

⁹⁸ PIKE, Robin, G., et collab. « Climate Change Effects on Watershed Processes in British Columbia », réf. du 16 juin 2017, https://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/docs/lmh/Lmh66/Lmh66_ch19.pdf

⁹⁹ SMITH, Stephanie (2013). « Climate Change and the Columbia River », réf. du 16 juin 2017, <http://engage.gov.bc.ca/app/uploads/sites/6/2012/07/CRT-Review-BCH-climate-change-workshop.pdf>

certain contrôle du débit et du niveau de l'eau, ces dernières sont limitées par des objectifs fixés dans le temps.

En plus de ces dispositions requérant une activité saisonnière, l'Annexe A du TFC enjoint les entités à formuler des arrangements opérationnels nécessaires à la mise en œuvre du TFC et à s'entendre sur des *Assured Operating Plan* (AOP) cinq ans avant l'année d'opération¹⁰⁰. Ces plans sont destinés à optimiser le contrôle des inondations et la production d'hydroélectricité et sont ainsi basés sur des études et prévisions relatives à la consommation, l'utilisation, mais également la disponibilité de la ressource¹⁰¹. Le TFC prévoit également le développement de *Detailed Operating Plan* (DOP) qui sont des ententes conjointes « that may be more advantageous than the AOP based on the on the operating needs [...], interests in certain fish species, water level, etc¹⁰². » En outre, les entités peuvent développer d'autres ententes mensuelles ou quotidiennes¹⁰³ de manière à assurer l'atteinte d'objectifs secondaires afin de considérer d'autres intérêts ou facteurs que les deux objectifs initiaux dans leur gestion du bassin du fleuve Columbia. En effet, bien que le TFC dicte précisément les débits d'eau qui doivent être assurés par les réservoirs canadiens, les Entités ont de temps à autre recours à des *Supplemental Operating Agreements* et des *Non-Treaty Storage Agreement*. Depuis 1993, ces ententes entre BC Hydro et Bonneville Power Administration permettent l'atteinte d'objectifs fixés par les autorités provinciales et fédérales (Environmental Protection Agency aux États-Unis et Comptroller of Water Rights en Colombie-Britannique) non liés au traité au bénéfice de la

¹⁰⁰ CANADA ET ÉTATS-UNIS, *op. cit.*, Annexe A (9).

¹⁰¹ HEARNS, Glen, *op. cit.*, p. 5.

¹⁰² *Ibid.*, p. 2

¹⁰³ HEARNS, Glen et al., *op. cit.*, p. 13.

faune, des poissons, des loisirs et d'autres intérêts particuliers des deux côtés de la frontière¹⁰⁴. La gestion transfrontalière du bassin du fleuve Columbia est dès lors assurée par d'autres ententes parallèles qui permettent d'ajuster les opérations selon les intérêts et conditions changeantes. Quoique le traité en tant que tel soit peu flexible, la pratique démontre que d'autres mécanismes extérieurs peuvent s'amarrer au TFC afin d'adapter sa gestion.

Contrairement à certains traités qui ne conçoivent aucun ajustement du débit d'eau en fonction des conditions changeantes, le TFC inclut certaines dispositions et certains mécanismes qui permettent l'atteinte des objectifs du traité selon les prévisions hydrologiques. Toutefois, la flexibilité de ces derniers est limitée. En effet, les ajustements au niveau du stockage répondent à une logique saisonnière qui est appelée à changer en fonction de la variabilité climatique. En outre, les ententes parallèles, quoique pouvant modifier le débit d'eau au profit d'intérêts non issus du traité se doivent de respecter les limites du traité en termes de débit et niveau d'eau à la frontière des États-Unis.

5.5 Dispositions en cas d'événements extrêmes

5.5.1 Inondations

Le bassin du fleuve Columbia fait et fera face à divers événements extrêmes, notamment des périodes de sécheresses et d'inondations. L'intensité de ces dernières ne pouvant être prévue de manière exacte, des mécanismes flexibles se doivent d'être intégrés au TFC. En ce qui concerne les inondations, il va sans dire que le traité détient déjà certaines dispositions qui assurent contrôle de la variation du débit d'eau. En fait, et comme Hamlet

¹⁰⁴ BC HYDRO (2013). « Columbia River Treaty Review – Technical Studies », p. 2.

le soulève: « flood control is one of the highest priorities in the status quo reservoir operating system, and is centrally coordinated on a basin-wide scale¹⁰⁵. » La logique de gestion du fleuve Columbia repose alors sur la capacité des réservoirs canadiens à capturer les débits d'eau du printemps et de l'été afin de prévenir toute inondation et remplir les réservoirs afin d'assurer une production d'hydroélectricité constante durant la période hivernale. De la sorte, le TFC est équipé de dispositions qui assurent un contrôle lors de contextes hydrologiques qui pourraient mener à des inondations. Néanmoins, et comme nous l'avons expliqué précédemment, les dispositions du traité relatives au contrôle des inondations répondent à une logique saisonnière qui pourrait être amenée à changer en raison de la hausse des températures.

5.5.2 Sécheresses

Loin d'être une préoccupation à l'époque de la signature du traité, les périodes de sécheresse sont devenues une réalité à laquelle les entités sont désormais confrontées. Toutefois, aucune disposition du traité ne concerne ce genre de situation. Déjà, au début des années 2000, la littérature nous informait qu'étant donnée la nature des institutions de gestion du bassin du fleuve Columbia, les ressources en eau sont plus vulnérables aux conditions de « bas débit ». Alors que le TFC organise le contrôle des inondations de manière centralisée, dans un contexte de sécheresse, Hamlet explique que : « Hundreds of individual agencies must interact within a poorly defined framework to attempt to protect various conflicting objectives. [...] No central management authority designed to coordinate activities¹⁰⁶. » Dans ces conditions, les gestionnaires locaux tentent de protéger

¹⁰⁵ DIAZ, Henry F., et collab. (2003), *op. cit.*, p. 278.

¹⁰⁶ *Ibid.*

et de balancer les intérêts divers des acteurs et la protection de l'environnement, et ce, sans aucune coordination centralisée¹⁰⁷. La gestion de l'écoulement du fleuve lors d'un épisode de sécheresse de 2015 en Colombie-Britannique fut ainsi caractérisée par un manque de coordination de la part des gestionnaires¹⁰⁸. L'absence de plan formel de gestion en cas de sécheresse est entre autres responsable de la mort d'une quantité impressionnante de saumon rouge¹⁰⁹, alors que les gestionnaires tentaient de répondre aux besoins en eau des communautés de l'État de Washington et ceux des irrigateurs. Évidemment, un manque de gestion coordonnée à un niveau supérieur fait en sorte que les périodes de sécheresse sont une réelle menace à la santé du bassin et de son habitat.

La flexibilité d'un traité au regard du changement climatique se doit de traiter équitablement de tous les événements extrêmes qui peuvent se produire. En ce sens, les disparités de gestion qui existe entre le contrôle des inondations et l'absence de dispositions liées aux conditions de sécheresses n'assurent pas une flexibilité qui permettra l'atteinte des objectifs en termes d'adaptativité au changement climatique.

5.6 Institutions de gestion

Le TFC prévoit une série de mécanismes et de processus qui permettent, par le biais d'une collaboration continue entre les parties, l'atteinte des objectifs fixés en termes de production hydroélectrique et de contrôle des inondations. L'Article XV du TFC prévoit de ce fait la création du Permanent Engineering Board (PEB), lequel est chargé de faciliter

¹⁰⁷ *Ibid.*

¹⁰⁸ INTERNATIONAL JOINT COMMISSION (2015). *Drought of 2015 Provides Lessons for Future Water Management*. Réf. du 16 juin 2017, http://www.ijc.org/en_/blog/2015/11/30/drought_of_2015_provides_lessons_part1/

¹⁰⁹ *Ibid.*

la collecte de données relative au comportement du fleuve et sa gestion en plus d'assurer l'échange, le partage d'informations et l'harmonisation des pratiques entre les États-Unis et le Canada. L'institution doit entre autres « assemble records of the flows of the Columbia River [...]; report [...] whenever there is substantial deviation from hydroelectricity and flood control operating plans [...]; make special reports concerning any matter which it considers should be brought to [the] attention [of the Entities¹¹⁰.] » Le PEB facilite de la sorte le partage et l'échange des informations afin d'harmoniser la gestion des eaux transfrontalières du bassin du fleuve Columbia. Dans un contexte de variabilité hydrologique, cette institution aurait la responsabilité d'informer les entités de tout changement dans les conditions hydrologiques du bassin. En possession de statistiques et données liées au comportement du bassin, les entités pourraient adapter la gestion des eaux transfrontalières.

De son côté, l'IJC est « responsable de régulariser les niveaux d'eau et de surveiller la qualité de l'eau des lacs et des cours d'eau le long de la frontière internationale entre le Canada et les États-Unis¹¹¹. » L'institution a ainsi la possibilité de réguler l'usage des ressources en eaux, et ce, tout en respectant les intérêts divergents. La commission peut par exemple établir les conditions qui permettraient de limiter les niveaux et débits du fleuve Columbia. Ce rôle pourrait de la sorte jouer un rôle de premier plan afin de gérer la variabilité des ressources en eaux dans le bassin. En outre, la commission est chargée d'«

¹¹⁰ CANADA ET ÉTATS-UNIS, *op. cit.*, Article XV (a-f).

¹¹¹ COMMISSION MIXTE INTERNATIONALE (2016). « Les eau transfrontalières », réf. du 4 mars 2016, http://www.ijc.org/fr/_/Transboundary_Basins.

anticiper, de prévenir et de résoudre de façon indépendante et impartiale les différends »¹¹² relatifs à l'utilisation des eaux partagées entre les deux pays. L'IJC agit légalement et selon les dispositions du Traité des eaux limitrophes internationales afin de résoudre les différends qui peuvent survenir entre les pays partenaires.

La présence d'institutions conjointes facilite l'échange d'informations et de connaissances et assure une coopération efficace. En ce sens, le TFC dispose de ressources institutionnelles lui permettant de jouir d'une certaine flexibilité. Les communications fréquentes et les mécanismes de résolutions de disputes permettraient ainsi une gestion continue et respectueuse des intérêts divergents dans des conditions où le comportement de la ressource eau varierait de manière importante dans le bassin du fleuve Columbia.

5.7 Procédures d'amendement et de révision

En ce qui a trait à la modification de dispositions du TFC, l'entente négociée par le Canada et les États-Unis ne prévoit aucune possibilité d'amendement et de révision. En fait, le TFC offre peu de marge de manœuvre quant à sa modernisation. Ainsi, le futur du traité est limité par deux options, soit la poursuite du traité dans sa forme initiale ou la fin unilatérale de ce dernier en 2024 (une notice se doit d'être communiquée en 2014)¹¹³. Les parties au traité sont toutefois libres de considérer des scénarios additionnels, processus qui s'est déjà matérialisé. En effet, les entités ont entrepris l'évaluation de possibles alternatives relatives au futur du TFC et ont, comme le soulèvent Bankes et Cosens, entrepris des études

¹¹² ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (2014). « Eaux partagées : Canada-États-Unis », réf. du 13 mars 2016, <https://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=B947BAA8-1>.

¹¹³ BANKES, Nigel, et Barbara COSENS (2012). « The Future of the Columbia River Treaty », *For the Program on Water Issues, Munk School of Global Affairs at the University of Toronto*, p. iv.

conjointes qui se sont conclues par l'établissement de trois alternatives décrites au tableau 1.

Tableau 1
Options de continuation du TFC

Option A - Treaty Continues	The Treaty continues post-2024 with its current provisions including expiration of certain flood control provision.
Option B - Treaty Terminated	The Treaty terminates in 2024, leaving only continuation of certain flood control provisions as in Option A.
Option C - Continuation of Pre-2024 Conditions	The Treaty continues post-2024 with the existing pre-2024 flood control and other provisions. Option C would require new arrangements for implementation ¹¹⁴ .

Dans ce cas-ci, seule l'option C permettrait aux parties de modifier substantivement certaines des dispositions et procédures d'opération du TFC. Dans leurs rapports, les entités ont mentionné leur préférence pour cette dernière option. Néanmoins, comme le soulèvent Sandford et collab., plusieurs approches différentes relatives aux aspects qui devraient être renégociés ou intégrés dans le futur TFC sont envisagées¹¹⁵. Sur le plan des changements climatiques cependant, les options des entités semblent converger.

Depuis 2011, le processus de révision du TC est mis en marche et les entités ont entamé des consultations publiques et consulté diverses parties prenantes. Aux fins de négociations, BC Hydro, BPA et USACE ont identifié une série de principes et recommandations. En ce qui concerne l'adaptativité du traité aux nouvelles conditions

¹¹⁴ *Ibid.*, p. 5.

¹¹⁵ SANFORD, Robert W., et collab. (2014). *The Columbia River Treaty, A Primer*, Rocky Mountains Books, Canada, p. 106.

climatiques, il est à noter que toutes les entités considèrent l'intégration de notions qui y sont relatives. Ainsi, alors que BC Hydro indique que l'adaptation au changement climatique devrait être incorporée dans la planification de la mise en œuvre¹¹⁶, les entités américaines proposent qu'une stratégie pour adapter le traité aux futurs changements du climat devrait être « résilient, adaptable, flexible and timely as conditions warrant¹¹⁷. »

En attendant la renégociation du traité toutefois, force est de constater que le traité en lui-même n'est pas en mesure à long terme de répondre adéquatement et efficacement aux conditions changeantes du fait de l'impossibilité de modifier l'architecture ce dernier.

5.8 Flexibilité du traité

L'analyse de la flexibilité du TFC selon les indicateurs développés par Fischendler et McCaffrey confirme l'hypothèse de départ. Le TFC est partiellement flexible. Bien que le TFC dispose de mécanismes et dispositions qui assurent son adaptativité aux conséquences des changements climatiques, ces derniers ne remplissent pas tous les critères permettant une gestion flexible du bassin du fleuve Columbia. Comme illustré au Tableau 2, des lacunes en matière de flexibilité sont observables, incluant des objectifs saisonniers basés sur des données historiques de variabilité des précipitations et du débit d'eau.

En outre, certaines procédures qui permettent une adaptation aux conséquences du changement climatique sont limitées par l'incapacité du TFC à être amendé ou révisé avant la fin de ce dernier.

¹¹⁶ SANFORD, Robert W, *op. cit.*, p. 115.

¹¹⁷ *Ibid.*, p. 122.

Tableau 2
Dispositions flexibles et non flexibles du TFC

Indicateurs	Dispositions /mécanismes flexibles	Dispositions/mécanismes non flexibles
Stratégies d'allocation flexible	Les AOP et les DOP assurent une gestion flexible en fonction des prévisions de la variabilité hydrologique. Les ententes parallèles peuvent modifier le débit d'eau afin d'atteindre des objectifs non prévus au TFC.	Le TFC prévoit une gestion saisonnière du débit d'eau et les ententes parallèles se doivent de respecter les limites du traité.
Procédures en cas d'événements extrêmes	Le TFC prévoit des dispositions relatives au contrôle des inondations.	<ul style="list-style-type: none"> - Les dispositions relatives au contrôle des inondations répondent à des objectifs fixés dans le temps. - Le TFC ne prévoit pas une gestion centralisée du bassin du fleuve Columbia lors d'épisodes de sécheresse.
Institutions conjointes	Le PBE conduit des études et partage l'information nécessaire à la bonne gestion du TCF. L'IJC permet la résolution de différends.	
Procédures d'amendement et de révision		Le traité ne peut être amendé ni révisé avant la fin de ce dernier.

De plus, en l'absence de mécanismes d'harmonisation des réponses en cas de sécheresse, le TFC ne répond pas aux indicateurs de flexibilité. À l'inverse, il est clair que la force du TFC réside dans l'établissement, mais également le fonctionnement d'institutions conjointes et de partage d'information.

6. Retour sur la méthodologie et l'analyse

Fondée sur les indicateurs développés par Fischendler et McCaffrey, notre analyse identifie les lacunes, mais également les pratiques exemplaires de la gestion commune par le Canada et les États-Unis du fleuve Columbia. Le cadre méthodologique guide en fait l'analyse de mécanismes précis, lesquels sont évalués contre des exigences de flexibilité dans des domaines de la gestion définis comme étant sensibles aux conséquences du changement climatique sur le cycle de l'eau.

Nous estimons que la méthodologie utilisée est pertinente en ce sens qu'elle permet l'analyse d'éléments essentiels à une gestion flexible dans un contexte de changements climatiques. En fait, toute la force de cette méthodologie réside dans le fait que compte tenu sa généralité, elle peut s'appliquer à plusieurs contextes en assurant une conformité des résultats qui permettent de comparer les cas de manière à faciliter la comparaison, mais aussi l'application de meilleures pratiques. Les indicateurs ont d'ailleurs été utilisés à maintes reprises dans la littérature et plusieurs études de cas couvrant divers bassins transfrontaliers internationaux forment désormais un bassin important de pratiques exemplaires. C'est le cas par exemple de l'article de Kistin et Ashton qui emprunte les mêmes indicateurs utilisés dans la présente étude pour évaluer la flexibilité de la gestion du bassin du fleuve Orange-Senqu dans le sud de l'Afrique¹¹⁸. Notre analyse s'inscrit dans ce contexte et alimente le partage d'informations et la démonstration de pratiques exemplaires pouvant être répliquées ailleurs.

¹¹⁸ KISTIN, Elizabeth J. et Peter J. ASHTON (2008). « Adapting to Change in Transboundary Rivers: An Analysis of Treaty Flexibility on the Orange-Senqu River Basin », *International Journal of Water Resources Development*, Vol. 24, No. 3, pp. 385-400.

Notre étude démontre aussi que l'analyse de la flexibilité de la gestion des eaux transfrontalières s'amarre bien au contexte canado-américain. En plus d'informer les parties prenantes et les décideurs responsables de renégocier le TFC, l'évaluation de la flexibilité par le biais de la méthodologie employée pourrait s'appliquer à d'autres cours d'eau partagés par les partenaires bilatéraux. Le Canada et les États-Unis partagent plus de 12 bassins versants, incluant le fleuve du Niagara géré sur la base d'un traité bilatéral. Bien que les objectifs des ententes diffèrent, nous sommes d'avis que le cadre d'analyse développé par Fischendler et McCaffrey pourrait contribuer à l'amélioration des instruments de gestion afin que ces derniers s'adaptent de manière à répondre aux besoins économiques et autres.

Bien que le cadre analytique nous offre la possibilité d'illustrer clairement les défaillances et les réussites en matière de flexibilité des instruments de gestion des eaux transfrontalières, nous lui reconnaissons toutefois certaines limites. En fait, les indicateurs employés dans cette étude ne mesurent que les éléments jugés importants par leurs auteurs en matière d'adaptation aux changements climatiques. De la sorte, la nécessité d'adapter d'autres services environnementaux issus des cours d'eau transfrontaliers est ignorée. Pourtant, la valeur qu'attachent les populations riveraines et bénéficiaires de ces eaux à certains éléments, telles la faune et la flore aquatiques et riveraines, est bien réelle et mesurable. S'agissant d'activités économiques supportant les moyens de subsistance de plusieurs, nous pensons qu'un indicateur mesurant la flexibilité des dispositions légales ou

des efforts déployés en matière de protection et de gestion durable de la faune et la flore pourrait être mesurée.

Aussi, nous pensons que l'analyse de la flexibilité de la gestion des eaux transfrontalières pourrait être bonifiée par l'éclatement de l'objet d'études. Plutôt que de se limiter à l'analyse des traités seulement, se pencher sur la gestion globale des cours d'eau transfrontaliers, incluant l'analyse d'instruments complémentaires, dresserait un portrait plus exact de la capacité adaptative. Comme soulevé par l'analyse de la flexibilité du TFC en réponse aux conséquences des changements climatiques, les indicateurs ne portent pas une attention spécifique à la présence et l'efficacité d'instruments parallèles et complémentaires au traité. Pourtant, ces instruments peuvent activement contribuer à la flexibilité de la gestion. Concentrer l'analyse sur le traité seulement nuit ainsi à l'évaluation de la flexibilité réelle des traités et pourrait même fausser les résultats s'ils n'étaient pas pris en compte. De ce fait, ils devraient être considérés comme indicateur à part entière de manière à démontrer clairement leur efficacité et leurs déficiences.

Dans le même ordre d'idées, les activités d'organisations scientifiques, citoyennes ou de gestion ou encore des municipalités non prévues au traité pourraient être considérées comme participant effectivement à l'adaptation du fleuve Columbia aux changements climatiques. C'est notamment le cas pour le Okanagan Basin Water Board qui assure un leadership en ce qui a trait aux problèmes liés à l'approvisionnement en eau ou encore les maires des villes du bassin qui font la promotion de la conservation de l'eau afin de diminuer la consommation durant certaines périodes de sécheresse. De la sorte, nous

pensons que d'autres indicateurs pourraient s'ajouter au cadre d'analyse proposé par Fischendler et McCaffrey afin de tenir compte d'autres initiatives qui jouent un rôle non négligeable dans l'adaptativité de la gestion du fleuve Columbia.

Certes, le traité constitue un élément essentiel de la gestion des eaux transfrontalières puisqu'il lie des parties à l'atteinte d'objectifs et d'obligations qui, si bien conçus, assurent une adaptation flexible et efficace aux changements climatiques. Toutefois, comme démontré précédemment, la gestion ne se limite pas qu'à l'articulation des dispositions de cet instrument de droit. Plutôt, la gestion transfrontalière peut être complétée par d'autres initiatives externes. Notre analyse s'est consacrée à l'évaluation de la flexibilité du TFC. Toutefois, nous convenons que l'évaluation et l'analyse de la flexibilité d'autres éléments et initiatives auraient permis de dresser un portrait plus précis de l'écosystème adaptatif du bassin versant du fleuve Columbia.

Conclusion

Le changement climatique a et aura des impacts non négligeables sur les ressources en eau. Puisque 60% des ressources en eau douce sont partagées par deux États ou plus, il est évident que la variabilité hydrologique affectera la gestion de ses ressources transfrontalières. Selon la littérature, pour faire face à ces situations, le traité semble être l'instrument le plus à même d'assurer cette gestion cohérente, à condition que ce dernier détienne la capacité de s'adapter aux conditions changeantes. De la sorte, une entente en matière de gestion des eaux transfrontalières se devrait de prévoir des dispositions et mécanismes flexibles dans les aspects de la gestion identifiés par Fischendler et McCaffrey.

Dans le cadre de notre étude de cas, nous avons déterminé que le TFC n'est que partiellement flexible. En effet, selon l'architecture actuelle, le TFC ne pourra assurer une adaptation efficace aux conséquences du changement climatique. L'incapacité de ce dernier à assurer une gestion concertée à l'occasion de périodes de sécheresse et la gestion saisonnière et circonscrite aux limites du traité atteste de son inflexibilité face à des conditions changeantes.

Après 60 ans de mise en œuvre, le TFC arrive à échéance en 2024. Un processus de renégociation a déjà été entamé et il semble que les deux parties au traité soient conscientes de la problématique climatique. Bien que leurs intérêts divergent sur plusieurs plans, une adaptation efficace au changement climatique est, selon les rapports transmis par les entités à leurs gouvernements respectifs, une priorité. Selon l'issue des négociations, il sera éventuellement possible d'évaluer la flexibilité de la nouvelle entente négociée entre le Canada et les États-Unis à propos de la gestion du bassin du fleuve Columbia.

Bibliographie

ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE TEAM (2015). *Valuing Ecosystem Goods and Services in the Columbia River Basin*, p. 1-89.

ANISFELD, Shimon C. *Water Resources*, Washington, Island Press, p. 330.

Bakker, M. (2009). « Transboundary River Floods and Institutional Capacity », *Journal of the American Water Resources Association*, Vol. 45, No. 3, p. 553-556.

BANKES, Nigel, et Barbara COSENS (2012). « The Future of the Columbia River Treaty », *For the Program on Water Issues, Munk School of Global Affairs at the University of Toronto*, p. i-102.

BC HYDRO (2012). « Potential Impacts of Climate Change on BC Hydro's Water Resources », p. 1-27.

BEECHIE, T., et collab. (2013). « Restoring Salmon Habitat for a Changing Climate », *River Research and Application*, 29, p. 942.

BONNEVILLE POWER ADMINISTRATION (2001). *The Columbia River System Inside Story*. 2nd Edition. Portland: Oregon

BROOME, John. *Climate Matters Ethics in a Warming World*, New-York, W, W. Norton & Company, Inc., p. 177.

CANADA ET ÉTATS-UNIS. « The Columbia Treaty ».

COHEN, Stewart J., et collab. (2000). « Climate Change and Ressource Management in the Columbia River Basin », *Water International*, Vol. 25, No. 2, p. 253-272.

COLUMBIA RIVER TREATY (2007). *Annual Report of the Columbia River Treaty Canadian and United States Entities*, p. 1-87.

COMMISSION ÉCONOMIQUE DES NATIONS UNIES POUR L'EUROPE. « L'eau et l'adaptation aux changements climatiques », réf. du 3 novembre 2015, http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2009/Wat/mp_wat/ECE_MP_WAT_2009_4_F.pdf

COMMISSION ÉCONOMIQUE DES NATIONS UNIES POUR L'EUROPE. « Lignes directrices sur l'eau et l'adaptation aux changements climatiques », <http://www.unece.org/index.php?id=11658&L=1>

COMMISSION MIXTE INTERNATIONALE (2016). « Les eau transfrontalières », réf. du 4 mars 2016, http://www.ijc.org/fr_/Transboundary_Basins.

- COOLEY, Heather, et collab. (2009). « Understanding and Reducing the Risks of Climate Change for Transboundary Waters », *Pacific Institute*, p. 1-38.
- COOLEY, Heather, et Peter H. GLEICK (2011). « Climate-proofing transboundary water agreements », *Hydrological Sciences journal*, Vol. 56, No. 4, p. 711-718.
- DIAZ, Henry F., et collab. (2003). *Climate and Water Transboundary Challenges in the Americas*, Pays-Bas, Kluwer Academic Publisher, p. 402.
- DRAPER, Stephen E., et James E. KUNDELL (2007). « Impact of climate change on Transboundary Water Sharing » *Journal of Water Resources Planning and Management*, Vol. 133, No. 5, p. 405-415.
- DRIESCHOVA, Alena, et collab. (2009). *Adapting to Climate Change Thresholds, Values, Governance*, Cambridge University Press, p. 384-398.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (2014). « Eaux partagée : Canada-États-Unis », <https://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=B947BAA8-1>.
- FISCHHENDLER, Itay. « Legal and Institutional Adaptation to Climate Uncertainty: A Study of International Rivers », *College of Natural Resource*, p. 1-28.
- GAMEREN, Valentine V., et collab. (2014). *L'adaptation au changement climatique*, Paris, Éditions La Découverte, p. 8.
- GOVERNMENT OF BRITISH COLUMBIA (2014). *Columbia River Treaty Review B. C. Decision*, p. 1-4.
- GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT. « Changements climatiques 2014 Incidences, adaptation et vulnérabilité, » *Résumé à l'intention des décideurs*, p. 1-32.
- GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT. « Relation entre changement climatique et les ressources en eau : incidences et mesures d'intervention », réf. du 30 octobre 2015, https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/ccw%20fr/chapter_3_fr.pdf
- HAMLET, A. F. (2011). « Assessing water resources adaptive capacity to climate change impacts in the Pacific Northwest Region of North America », *Hydrology and Earth System Sciences*, p. 1427-1443.
- HEARNS, Glen S. et collab. (2014). « Getting What You Need Designing Institutional Architecture for Effective Governance of International Waters », *Environmental Development*, Vol. 11, p. 98-111.

- HEARNS, Glen S. et collab. (2014). *In Depth Case Study of the Columbia River Basin*, p. 1-27.
- HEARNS, Glen (2008). « The Columbia River Treaty: A Synopsis of Structure, Content, and Operations », *The Canadian Columbia River Forum*, p. 1-31.
- HOGAN, C. M. (2012). *Columbia River*. The Encyclopedia of Earth. Réf. du 17 juin 2017, <http://www.eoearth.org/view/article/173772>
- INDEPENDENT SCIENTIFIC ADVISORY BOARD (2007). *Human Population Report*, p. 7.
- INTERNATIONAL BOUNDARY & WATER COMMISSION. « Minutes between the United States and Mexican Sections of the IBWC », réf. Du 3 octobre 2015, http://www.ibwc.state.gov/Treaties_Minutes/Minutes.html
- KERGOMARD, Claude (2012). « Changement climatique: certitudes, incertitudes et controverses », *Territoire en mouvement*, Vol. 12, p. 4-17.
- KISTIN, Elizabeth J. et Peter J. ASHTON (2008). « Adapting to Change in Transboundary Rivers: An Analysis of Treaty Flexibility on the Orange-Senqu River Basin », *International Journal of Water Resources Development*, Vol. 24, No. 3, pp. 385-400.
- MCCAFFREY, Stephen C (2003). « The need for flexibility in freshwater treaty regimes », *Natural Resources Forum*, p. 156-162.
- MILMAN, Anita, et collab (2013). « Assessment of Institutional Capacity to Adapt to Climate Change in Transboundary River Basins », *Climate Change*, No. 121, p. 755-770.
- NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. « Earth Observatory », réf. du 16 juin 2017, <https://earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/page3.php>
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2004). *Managing the Columbia River: Instream flows, water withdrawals, and salmon survival*. The National Academies Press. Washington, D.C
- NATIONS UNIES. « Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques », Article 4.
- NATIONS UNIES. « Convention des Nations Unies sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation ».

- NATIONS UNIES. « Vienna Convention on the Law of Treaties », réf. du 17 octobre 2015, <https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%201155/volume-1155-I-18232-French.pdf>
- PALMER, Margaret A., et collab. (2008). « Climate Change and the World's River Basins: Anticipating Management Options », *The Ecological Society of America*, Vol. 6, No. 2, p. 81-89.
- PARLEMENT DU CANADA. « L'eau dans l'Ouest: Une source d'inquiétude », *Quatrième rapport provisoire du Comité sénatorial de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles*, réf. du 20 novembre 2015, http://www.parl.gc.ca/Content/SEN/Committee/381/enrg/rep/rep13nov05-f.htm#Les_changements_climatiques_et_l'eau
- PIKE, Robin, G., et collab. « Climate Change Effects on Watershed Processes in British Columbia », réf. du 16 juin 2017, https://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/docs/lmh/Lmh66/Lmh66_ch19.pdf
- PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DÉVELOPPEMENT. réf. du 4 novembre 2015, <http://www.undp.org/content/undp/fr/home/mdgoverview/post-2015-development-agenda/goal-6.html>
- SANCHEZ, Juan C., et Joshua ROBERTS (2014). « Transboundary Water Governance Adaptation to Climate Change », *IUCN Environmental Policy and Law Papers*, No. 75, p. 1-284.
- SANFORD, Robert W., et collab. (2014). *The Columbia River Treaty, A Primer*, Rocky Mountains Books, Canada, p. 1-141.
- SANDFORD, Bob (2011). « Climate Change Adaptation and Water Governance Background Report », *Adaptation to Climate Change Team*, p. 1-116.
- SMITH, Stephanie (2013). « Climate Change and the Columbia River », réf. du 16 juin 2017, <http://engage.gov.bc.ca/app/uploads/sites/6/2012/07/CRT-Review-BCH-climate-change-workshop.pdf>
- TIMMERMAN, Jos G., et Francesca BERNARDINI (2009), « Adapting to climate change in transboundary water management », *Perspectives on Water and Climate Change Adaptation*, p. 1-15.
- TROELL, Jessica, et Greta SWANSON (2017). *Transboundary Water Governance. International Investment Law and Water Resources Management*. Réf. du 7 juin 2017, <https://books.google.ca/books?id=9riPDQAAQBAJ&pg=PA47&lpg=PA47&dq=Troell+et+Swanson+water&source=bl&ots=qrkXf1AOU&sig=KJ1LDPTdg5S3>

wLbzv5ihPmsuwuI&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwjgr5ikgsXUAhVC1oMKHSV
 MBBwQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=false

UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (2015). *Water and Climate Change Adaptation in Transboundary Basins: Lessons Learned and Good Practices*, p. 1-128.

UN WATER. « Transboundary Waters », réf. du 14 octobre 2015, <http://www.unwater.org/topics/transboundary-waters/en/>

UN WATER. « Transboundary Waters Sharing Benefits, Sharing Responsibilities », p. 1-16.

UN WATER. « Water for a Sustainable World », p. 1-122.

UN WATERCOURSE CONVENTION. « Article 5 Theories of allocation », réf. du 15 novembre 2015, <http://www.unwatercoursesconvention.org/the-convention/part-ii-general-principles/article-5-equitable-and-reasonable-utilisation-and-participation/5-1-1-theories-of-allocation/>

WORLD RESOURCES INSTITUTE. réf. du 4 novembre 2015, <http://www.wri.org/blog/2015/08/ranking-world%E2%80%99s-most-water-stressed-countries-2040>

WORLD WATER COUNCIL. « Water Crisis », réf. du 16 juin 2105, <http://www.worldwatercouncil.org/library/archives/water-crisis/>

WOUTERS, Patricia (2013). « International Law Facilitating Transboundary Water Cooperation », *TEC Background Papers*, No. 17, p. 1-83.

ZEITOUN, Mark, et collab. (2013). « Current and Future Challenges Facing Transboundary River Basin Management », *WIREs Clim Change*, Vol. 4, p. 331-349.