

Université Libre de Bruxelles
Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire
Faculté des Sciences
Master en Sciences et Gestion de l'Environnement

**La politique chilienne de l'eau dans la région du désert d'Atacama : une approche
intégrée ?**

Mémoire de Fin d'Etudes présenté par
PEREZ BUSTOS Francisco
en vue de l'obtention du grade académique de
Master en Sciences et Gestion de l'Environnement
Finalité Gestion de l'Environnement (ENVI5G-M)
Année Académique : 2013-2014

Directeur : Prof. Pierre CORNUT

« There is no alternative » (Margaret Thatcher)

« Dieu bénit Noé et ses fils, et leur dit : Soyez féconds, multipliez et remplissez la terre. Vous serez un sujet de crainte et d'effroi pour tout animal de la terre, pour tout oiseau du ciel, pour tout ce qui se meut sur la terre, et pour tous les poissons de la mer : ils sont livrés entre vos mains. Tout ce qui se meut et qui a vie vous servira de nourriture: je vous donne tout cela comme l'herbe verte » (Genèse)

Remerciements :

Je tiens à remercier Mademoiselle Maïté Vollemaere pour sa patience et son amour (les deux sont liés, plus qu'on ne le croit).

Je remercie aussi Madame Francisca Medel Schutz pour me guider depuis toutes ses années et pour me servir de référence morale inébranlable.

Je remercie aussi Monsieur Cornut qui a eu la gentillesse de m'attendre alors que j'étais perdu dans les méandres de Namur. Je le remercie aussi pour ses conseils avisés.

Don Manuel Méndez, gracias por tu valiosa ayuda (aunque fue inconstante).

Gracias también a los gatitos y a el sol de mi vida que se llama Zia (y a su mama).

Merci à toi aussi viejo.

TABLES DES MATIÈRES

ABSTRACT	5
LISTE DES ABRÉVIATIONS	6
INTRODUCTION	7
DÉLIMITATION GÉOGRAPHIQUE DE LA RECHERCHE	9
ASPECTS GÉNÉRAUX DU CHILI	9
1 INTEGRATED WATER RESOURCE MANAGEMENT (IWRM) COMME GRILLE DE LECTURE	10
L'IWRM, UNE APPROCHE INTÉGRÉE	10
L'IWRM, ENTRE PROMOTION ET DOUTE	13
L'IWRM COMME GRILLE DE LECTURE	15
2 DE DIFFÉRENTES MANIÈRES D'APPRÉHENDER L'EAU	17
L'EAU COMME UNE PROPRIÉTÉ PRIVÉE, L'EAU COMME UNE MARCHANDISE	17
L'EAU COMME PATRIMOINE COMMUN	21
3 CADRE JURIDIQUE DE L'EAU AU CHILI	23
PÉRIODE HISPANIQUE	24
CODE DE L'EAU DE 1951 – ÉTAT FORT ET PROPRIÉTÉ PRIVÉE DE L'EAU PAR DROIT D'APPROPRIATION	24
CODE DE L'EAU DE 1967 – RÉFORME AGRAIRE, L'EAU COMME PROPRIÉTÉ NATIONALE À USAGE PUBLIC	25
LE CODE DE L'EAU DE 1981	26
3.1.1 <i>Du coup d'état de 1973</i>	26
3.1.2 <i>De la propriété privée de l'eau scellée dans la Constitution de 1980</i>	26
3.1.3 <i>Le Code de l'Eau de 1981</i>	28
LA RÉFORME DE 2005 DU CODE DE L'EAU : « MUCHO RUIDO, POCAS NUECES »	30
3.1.4 <i>Mise en place d'une patente pour la non-utilisation des eaux</i>	32
3.1.5 <i>Définition d'un débit écologique minimum (caudal ecológico mínimo)</i>	33
3.1.6 <i>Amplification du pouvoir de la présidence et de la DGA</i>	34
3.1.7 <i>La réforme de 2005, quelle efficacité ?</i>	34
LES DÉBATS ACTUELS SUR L'EAU AU CHILI	36
LA CONCEPTION DE L'EAU DU CHILI : ENTRE L'EAU PATRIMOINE ET L'EAU PROPRIÉTÉ PRIVÉE	37
4 ETAT DE L'EAU AU CHILI	39
UN RICHESSE INÉGALEMENT RÉPARTIE	39
EAUX DE SURFACE ET EAUX SOUTERRAINES	41
QUALITÉ DE L'EAU ET RÉSEAU DE STATIONS DE MESURES	44
DES DIFFÉRENTS USAGES DE L'EAU AU CHILI	48
4.1.1 <i>Usages consommatifs</i>	49
4.1.2 <i>Usages non-consommatifs</i>	51
4.1.3 <i>Accès de la population aux services hydriques (eau et assainissement)</i>	52
L'EAU, UN ÉLÉMENT VITAL DE L'ÉCONOMIE CHILIENNE	53
4.1.4 <i>Agriculture et sylviculture</i>	53
4.1.5 <i>Secteur minier</i>	54
4.1.6 <i>Production d'énergie électrique</i>	54
CONCLUSION INTERMÉDIAIRE – L'ÉTAT DE L'EAU AU CHILI	55

5	LES ACTEURS DE L'EAU AU CHILI	56
	LES ACTEURS INSTITUTIONNELS	56
	5.1.1 <i>Le ministère de l'Environnement et les études d'impacts environnementaux</i>	57
	5.1.2 <i>La Dirección General de Aguas (DGA) – La Direction Générale des Eaux :</i>	58
	5.1.3 <i>La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) – La Superintendance des Services Sanitaires.....</i>	58
	5.1.4 <i>Les organisations d'usagers de l'eau (OUE), un rôle à part.....</i>	58
	5.1.5 <i>Le système judiciaire</i>	59
	LES ACTEURS PRIVÉS	60
2^{ÈME}	PARTIE : LA POLITIQUE CHILIENNE DE L'EAU MENÉE DANS LA RÉGION DU DÉSERT D'ATACAMA EST-ELLE	
	INTÉGRÉE ?.....	61
	RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE	61
6	PRINCIPE DE SOUTENABILITÉ ENVIRONNEMENTALE.....	62
	DES BASSINS EN DÉFICIT	62
	QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX	67
	RÉPONSES INSTITUTIONNELLES	68
	POUR LE PRINCIPE ÉCOLOGIQUE, UNE APPROCHE IWRM ?	71
7	PRINCIPE D'ÉQUITÉ	71
	LA POLITIQUE DE L'EAU MENÉE DANS LA RÉGION DU DÉSERT D'ATACAMA A-T-ELLE PRIS EN COMPTE TOUS LES USAGES	
	DE L'EAU ET A-T-ELLE DÉFINI DES USAGES PRIORITAIRES PAR RAPPORT À D'AUTRES ?	71
	EST-CE QUE LA POLITIQUE DE L'EAU MENÉE DANS LA RÉGION DU DÉSERT D'ATACAMA A FAIT PARTICIPER LES USAGERS	
	AU PROCESSUS DÉCISIONNEL ?.....	73
	RÉPONSES INSTITUTIONNELLES	75
	PRINCIPE D'ÉQUITÉ, UNE APPROCHE IWRM ?	75
8	PRINCIPE D'EFFICIENCE :	76
	LA POLITIQUE DE L'EAU MENÉE DANS LA RÉGION DU DÉSERT D'ATACAMA EST-ELLE EFFICACE D'UN POINT DE VUE ÉCONOMIQUE ?	76
	LA POLITIQUE DE L'EAU MENÉE DANS LA RÉGION DU DÉSERT D'ATACAMA A-T-ELLE TENU COMPTE DE LA SPÉCIFICITÉ DE L'EAU	
	ET DE CES DIFFÉRENTES DIMENSIONS, NOTAMMENT PATRIMONIALE ?	79
	RÉPONSES INSTITUTIONNELLES	79
	PRINCIPE D'EFFICIENCE, UNE APPROCHE IWRM ?	80
9	UN POLITIQUE IWRM DANS LA RÉGION DU DÉSERT D'ATACAMA ?	81
	CONCLUSION.....	82
	ANNEXE 1 : UNE CRISE DE L'EAU DANS LE MONDE ?	85
	ANNEXE 2 : LA RÉGION DU DÉSERT D'ATACAMA, UNE DES RÉGIONS LES PLUS ARIDES DU MONDE. UNE APPROCHE CLIMATOLOGIQUE	93
	ANNEXE 3 : CARTE DU CHILI	97
	ANNEXE 4 : FACTEURS AYANT UNE INCIDENCE SUR LA QUALITÉ DE L'EAU PAR BASSIN HYDROGRAPHIQUE	98
	BIBLIOGRAPHIE	104

Abstract

Ce travail analyse la politique de l'eau menée par le gouvernement chilien dans la région du désert d'Atacama. Cette partie du Chili est caractérisée par un climat aride et par une forte présence du secteur minier, une activité gourmande en eau et source potentielle d'impacts sur l'environnement. Dans le cadre juridique et politique de l'eau du Chili, l'Etat est chargé d'assigner des droits de propriété sur l'eau, à titre gratuit, sans limitation de temps et à toute personne qui en fait la demande. Ce cadre s'accompagne d'une régulation limitée de la part de l'Etat et de la mise en place d'un pouvoir judiciaire fort. La réallocation ultérieure des droits de l'eau au Chili est réalisée par l'entremise d'un marché de l'eau. Le cadre de référence utilisé afin d'analyser cette politique est celui de l'Integrated Water Ressources Management (IWRM).

Nous aboutissons à la conclusion que la politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama n'est pas de type intégrée.

Liste des abréviations

CODELCO	Corporation National du Cuivre (au Chili).
CONAMA	Commission Nationale de l'Environnement
CEPAL	Commission Economique Pour l'Amérique Latine et les Caraïbes
DCE	Directive-Cadre Eau
DGA	Direction Générale des Eaux du Chili
DICTUC	Département des recherches scientifiques et technologiques de l'Université Catholique du Chili
DIE	Déclaration d'Impacts Environnementaux
EES	Evaluation Environnementale Stratégique
EIE	Etude d'impacts environnementaux
FMI	Fonds Monétaire International
GIRE	Gestion intégrée des ressources en eau
GWP	Global Water Partnership
INE	Institut National des Statistiques
IWRM	Integrated Water Resource Management
ONG	Organisation non-gouvernementale
ONU	Organisation des Nations- Unies
OUE	Organisation d'usagers de l'eau
PNUD	Programme des Nations-Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations-Unies pour l'environnement
RCA	Résolution de Qualification Environnementale
RM	Région métropolitaine
SEA	Service d'évaluation Environnementale
SISS	Superintendance des services sanitaires
USD	Dollars étasuniens

Introduction

« *Si les guerres de ce siècle ont été celles du pétrole, les guerres du siècle prochain auront pour thème l'eau* ». Cette prophétie date de 1995 et est l'œuvre d'Ismail Serageldin, l'ancien Vice-Président de la Banque mondiale.

Près de 20 années plus tard, cette prédiction pour le moins pessimiste ne s'est pas vérifiée, les guerres de l'eau annoncées et tant redoutées n'ont finalement pas eu lieu.

Pourtant, les paroles de Serageldin n'ont pas été exprimées à la légère. Elles reflètent une forme de réalité car nous vivons bel et bien une crise de l'eau à l'échelle de notre planète (voir annexe 1). Cette crise n'est pas du fait de la rareté de la ressource. En effet, notre terre est à juste titre appelée la « planète bleu ». Le cycle de l'eau nous garantit un renouvellement infini de cette richesse et, chaque année, notre système hydrologique transfère quelque 44.000 kilomètres cubes d'eau vers nos terres (PNUD, 2006, 134-135). Rapporté au nombre d'habitants de notre planète, cela équivaut grosso modo à 6.100 mètres cubes par an et par personne, soit plus de 16.700 litres d'eau par jour et par personne. Un total largement suffisant pour subvenir à nos besoins (PNUD, *ibid.*). Dès lors pourquoi parler de crise de l'eau ?

Parce que cette eau est très inégalement répartie dans le monde. Parce que les services hydriques sont trop souvent déficients ou absents. Parce que cette question de l'accessibilité aux ressources hydriques cristallise à elle seule les inégalités dans le monde. Parce que, l'eau c'est la vie. Et parce que sans elle, nous mourrons.

La gestion des ressources hydriques est donc une question vitale (dans le sens premier du terme) qui mérite d'être débattue, planifiée et abordée avec le plus grand sérieux.

De ce point de vue, les paroles de Serageldin prennent un tout autre sens. En effet, si nous ne vivons pas de conflits armés pour le contrôle de l'eau, nous vivons pour le moins une « guerre paradigmatique » (Shiva, 2002) pour déterminer quelles sont les modes de gestion les plus appropriés pour affronter cette crise.

Dans ce champ de bataille rhétorique, la politique mise en œuvre au Chili est promue par certains comme étant la voie à suivre, aussi bien pour les pays latino-américains que pour le reste du monde (pour exemple Hassing et al. 2009 ; Donoso, 2003 et 2008, Thobani, 1997 et Hearne et Easter, 1997).

Ce rôle d'exemple, le Chili le doit à un cadre juridique de l'eau assez singulier, où, dans un premier temps (et en principe), l'Etat est chargé d'assigner des droits de propriété sur cette ressource, à titre gratuit, sans limitation de temps et à toute personne qui en fait la demande. Ce cadre s'accompagne d'une régulation limitée de la part de l'Etat et de la mise en place d'un pouvoir judiciaire fort (Banque Mondiale, 2011a).

A la question du partage ultérieur de la ressource, le Chili répond par le marché. C'est ce dernier qui est censé réallouer l'eau entre les différents usages et usagers.

Cette politique de l'eau a été mise en place durant la dictature de M. Augusto Pinochet Ugarte, dans un contexte plus large où le pays adoptait les préceptes de M. Milton Friedman et de l'école dite de « Chicago ». Le Chili a d'ailleurs été surnommé « pays laboratoire » car il fut l'un des premiers à suivre cette voie (Magasich-Airola et Ossandon, 1998 et Araujo et Martuccelli, 2013). Plus de 30 ans après la mise en place de ce cadre et de la ratification de son texte fondateur (le Code de l'Eau de 1981), notre travail analysera cette politique.

Nous nous focaliserons sur la région du désert d'Atacama. Ce choix s'est porté avant tout en raison des caractéristiques extraordinaires de cette partie du Chili.

Premièrement, il s'agit d'un des endroits les plus arides du monde (voir annexe 2), si pas le plus aride du monde (Romero et al., 2011, 2012 a et b). Les stations météorologiques côtières et des terres basses n'y enregistrent quasiment pas de précipitations. Les scientifiques du monde entier ne s'y trompent d'ailleurs pas, puisque la région est prisée pour l'observation des astres du fait de la limpidité sans égale de son ciel.

Ensuite, le sous-sol de cette partie du pays est extrêmement riche en ressources minières telles que le cuivre, le molybdène, l'argent ou encore le lithium (Galland, 2009 et Guerra, 2003).

Ce secteur d'activités représente, à lui seul, plus de la moitié des exportations du pays.

Ce « boom minier » est relativement récent puisque, jusque au milieu du 20^{ème} siècle, ce secteur ne représentait qu'une vingtaine de pourcent des exportations du pays (Folchi, 2003).

Or, les activités minières sont une source potentielle d'impacts négatifs sur l'environnement et sont particulièrement voraces en termes de ressources hydriques. Par exemple, Il faut compter entre 38,5 et 193,3 m³ d'eau par tonne de cuivre produit, ces chiffres variant selon le type de minerai (oxydé ou sulfuré) et selon d'autres facteurs géographiques (Romero et al., 2012b).

Au final, une compétition est engagée entre ces entreprises et les autres usagers pour avoir accès aux ressources hydriques (Molina Camacho, 2012).

De par la conjonction de tous ces éléments, la région du désert d'Atacama est explicitement reconnue par le gouvernement chilien en état de crise hydrique. De fait, l'administration n'autorise plus l'extraction d'eaux par endroits. Tous ces éléments mis ensemble rendent donc cette région particulièrement intéressante à analyser.

Afin d'appréhender la politique de l'eau menée dans cette partie du Chili, nous utiliserons le cadre théorique de l'Integrated Water Resource Management (IWRM)¹. Comme nous le verrons, il existe une relative unanimité quant à la légitimité de ce concept, quoique des doutes planent quant à sa mise en application.

Notre question de recherche sera donc articulée sur ce concept. Nous la formulerons de la manière suivante : La politique chilienne de l'eau dans la région du désert d'Atacama : une approche intégrée ?

Dans un premier temps, nous délimiterons ce concept d'IWRM et expliquerons pourquoi nous l'avons choisi comme cadre de référence.

Par après, nous définirons 2 manières de concevoir l'eau, à savoir l'eau comme patrimoine et l'eau comme une propriété privée.

Par la suite, nous passerons en revue les cadres juridiques chiliens de l'eau dans le temps. Nous analyserons les contextes dans lesquels ils ont été adoptés et parcourrons brièvement les discussions qui ont actuellement lieu au Chili concernant la politique de l'eau.

Nous mettrons, par après, tous ces éléments en rapport avec les conceptions de l'eau que nous aurons développés au préalable.

Ensuite, nous aborderons l'état de l'eau au Chili et nous pointerons quelques-uns des acteurs les plus importants dans la gestion des ressources hydriques du pays.

Enfin, sur base du concept d'IWRM précédemment délimité, nous analyserons la politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama et tenterons de définir si cette dernière peut être considérée comme étant intégrée.

Pour y arriver, nous poserons plusieurs sous-questions dont les réponses seront utilisées afin de répondre à la question de recherche principale. Nous finirons par une conclusion générale du travail.

¹ GIRE en français (Gestion Intégrée des Ressource en Eau)

Délimitation géographique de la recherche

Pour les fins du présent travail, nous nous devons de délimiter l'espace géographique sur lequel nous allons travailler. Les régions administratives du Chili ne correspondent pas à des réalités géographiques, topographiques ou encore climatiques (Borzutzky et Madden, 2013).

La région chilienne qui comprend le désert d'Atacama n'échappe pas à cette règle et elle s'étend sur non moins de 5 régions administratives, soit les régions XV, I, II III et IV (Veblen et al., 2007).

Nous utiliserons donc les données provenant de ces régions.

Aspects généraux du Chili

Le Chili est limité au nord par le Pérou (171 km de frontières communes), à l'est par la Bolivie (860 km de frontières communes) et l'Argentine (5.308 km de frontières communes), au sud par l'Antarctique (une partie du territoire chilien se trouve sur ce continent) et à l'ouest par l'océan Pacifique (CIA, 2014).

Le Chili est un pays s'étirant sur plus de 4.200 km, avec une largeur moyenne de 180 km. Sa largeur maximale est de 375 km et sa minimale de 90 km. La superficie du Chili continental (en excluant l'île de Pâques et les autres îles) est de 757.000 km² (CIA, 2014).

Cette géographie singulière fait du Chili un pays extrêmement varié au niveau climatique. D'un nord désertique ayant des précipitations annuelles de moins de 1mm, à un sud austral où les précipitations sont supérieures à 5.000 mm, en passant par des climats arides, semi-arides, tempérés, méditerranéens (Banque Mondiale, 2011a).

Depuis 2006, le Chili est divisé en 15 régions administratives. Chaque région est numérotée par un chiffre romain (de I à XV), l'ordre des numéros allant du nord vers le sud, à l'exception de la XVème région (qui se situe à l'extrême nord du pays) et de la région Métropolitaine de Santiago (Région Metropolitana ou RM). Ces 2 régions ont été créées lors de la réforme de 2006 (voir la carte du pays en annexe 3).

Ces 15 régions sont divisées en 52 provinces, chacune d'elle est gérée par un gouverneur nommé par le Président de la République. Chacune de ces provinces est elle-même divisée en communes (346 communes au total).

Au dernier recensement, le pays comptait 17 millions d'habitants, dont 89% vivent en ville, principalement dans la région Métropolitaine (39 % de la population totale) et de Valparaíso (9% de la population totale) (Banque Mondiale, 2011a). Le rythme de croissance de la population s'est ralenti ces dernières années, passant de 2% au début des années 90 à un taux avoisinant les 1% en 2009 (Banque Mondiale, *ibid.*).

D'un point de vue économique, le pays a connu un développement économique important entre 1980 et 2010, avec un taux de croissance annuel du PIB réel de 6,2%. L'économie du pays est principalement axée sur les exportations (agriculture, sylviculture et minerais).

D'un point de vue politique, le Chili est une république. La présidente Mme Michelle Bachelet (Parti socialiste) a été élue pour un mandat de 4 ans le 11 mars 2014. Elle est à la tête d'une coalition de partis politiques (la Concertación) incluant principalement le Parti Socialiste (Partido Socialista de Chile – PS- gauche) et le Parti Démocrate-Chrétien (Partido Demócrata Cristiano de Chile – DC – centre-gauche). Cette coalition a remporté toutes les élections depuis la fin de la dictature de M. Augusto Pinochet, à l'exception des élections de 2010, où le candidat de la droite, M. Sebastián Piñera (Renovación Nacional – droite), s'est imposé.

1 Integrated Water Resource Management (IWRM) comme grille de lecture

Afin de pouvoir appréhender notre cas d'étude, nous définirons une grille de lecture afin de jauger de la politique de l'eau menée par le Chili dans la région du désert d'Atacama.

A cette fin, nous utiliserons le concept d'IWRM (pour Integrated Water Resource Management²) et de ses principes. Nous expliquerons d'abord ce qu'englobe ce concept par une revue de la littérature et nous expliquerons, ensuite, la raison pour laquelle nous avons choisi l'IWRM comme cadre conceptuel.

Nous définirons ensuite des sous-questions auxquelles nous répondrons dans la 2^{ème} partie du travail. Ces sous-questions nous permettront d'aborder les principes de l'IWRM dans le contexte de la politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama.

1.1 L'IWRM, une approche intégrée

En opposition à une gestion de l'eau considérée jusqu'alors comme étant trop cloisonnée, trop fragmentée, trop sectorielle et n'ayant pas suffisamment tenu compte des impacts négatifs sur l'environnement, certains (notamment au sein des institutions onusiennes) ont prôné la mise en place d'une vision dite « intégrée » de l'eau (Molle, 2009).

Cette volonté d'intégration s'est traduite par l'adoption du concept d'IWRM (Butterworth et al., 2010), soit une démarche empruntant aussi bien à la systémique qu'à l'holisme et ayant la volonté de prendre en considération toutes les composantes de l'eau (le cycle de l'eau dans sa globalité et sa complexité, aussi bien dans ses aspects quantitatifs que qualitatifs), en incluant l'ensemble des secteurs et acteurs concernés, le tout sur un cadre territorial se voulant cohérent (bassin-versant pour les eaux de surface, système aquifère pour les eaux souterraines)³, sur une échelle intégrant aussi bien le court que le long-terme, tout cela en tenant compte des aspects environnementaux, sociétaux et économiques (Petit, 2009).

Une des définitions les plus communément admise de l'IWRM est celle du Global Water Partnership (GWP) (Manyanhaire et Nyaruwata 2014 et Global Water Partnership, 2010) :

« La gestion intégrée des ressources en eau est un processus qui favorise le développement et la gestion coordonnée de l'eau, des terres et des ressources connexes, en vue de maximiser, de manière équitable, le bien-être économique et social, sans pour autant compromettre la pérennité d'écosystèmes vitaux ».

Sur le plan institutionnel, les bases de l'IWRM ont été définies lors de la 1^{ère} conférence des Nations-Unies de l'eau de 1977 de Mar Del Plata (Argentine), mais certains auteurs en voient déjà les prémices dès 1933 avec la création de la « Tennessee Valley Authority⁴ » (Manyanhaire et Nyaruwata 2014 et Butterworth et al., 2010).

Il faudra néanmoins attendre la Conférence Internationale sur l'eau et l'Environnement de Dublin de 1992 et, dans sa foulée, le sommet de la Terre de Rio de 1992 pour que le concept prenne forme (Wietske et al., 2008 et Hassing et al., ibid.).

² La gestion intégrée des ressources en eau en français (ou GIRE).

³ Pour les besoins du présent travail nous utiliserons les termes bassins hydrographiques ou bassin indifféremment ceci aussi bien pour nommer les eaux de surface ou souterraines .

⁴ La Tennessee Valley Authority (TVA) a été fondée par le Congrès américain en 1933 sous l'impulsion du président Franklin Roosevelt et dans un contexte de dépression économique. Elle s'occupe, entre autres, d'administrer les ressources naturelles (TVA, s.d.).

Cette volonté s'est encore affirmée à la conférence de Johannesburg en 2002 (Petit, 2009) et, plus récemment, la déclaration de Rio +20⁵ en appelait à la mise sur pied de « *plans intégrés de gestion et d'utilisation efficace des ressources en eau qui garantissent l'utilisation durable de l'eau* ».

Ce sont surtout les principes édictés à Dublin qui ont donné la base, le squelette, de la démarche IWRM (Stålnacke et Gooch, 2010).

Ses principes sont les suivants :

1. L'eau douce est une ressource limitée et vulnérable, indispensable à la vie, le développement et l'environnement ;
2. Le développement et la gestion des eaux devraient être fondés sur une approche participative impliquant usagers, planificateurs et décideurs à tous les niveaux ;
3. Les femmes jouent un rôle central dans l'approvisionnement, la gestion et la sauvegarde de l'eau ;
4. L'eau a une valeur économique dans toutes ses utilisations concurrentes et doit être reconnue comme un bien économique.

Outre le désir d'une approche dite participative (2^{ème} principe) et du rôle spécial qui est dévolue aux femmes (3^{ème} principe), ces principes démontrent également une volonté de combiner les aspects économiques, environnementaux et sociétaux, soit une démarche similaire à celle du développement durable et de ses 3 piliers. On remarquera également une indécision (ou une volonté de compromis, tout dépend du point de vue) entre l'adoption d'une vision patrimoniale de l'eau (1^{er} principe) et une approche plus « économiste » (4^{ème} principe) de la ressource, où l'eau est considérée comme un « *bien économique* » ayant une « *valeur économique* »⁶.

Ce 4^{ème} principe a été d'ailleurs l'objet de nombreuses critiques du fait du champs libre qu'il laisse à une marchandisation de l'eau, permettant « *in fine, de soutenir un modèle économique libéral de désengagement des États, basé sur les partenariats public-privés, sous couvert de concertation ou de participation et de gestion par bassins* » (Petit, 2008).

Pour ce qui est d'une mise en œuvre réussie d'une démarche IWRM, selon plusieurs auteurs elle se doit de comporter 3 piliers (voir schéma ci-dessous) (Hassing et al., 2009 ; Global water Partnership, 2010 et Wietske et al. 2008) :

1. Adoption des stratégies, des politiques et des législations promouvant l'IWRM ;
2. Implémentation du cadre institutionnel ad-hoc (mix de structures locales/centrales, intégrant la notion de bassin-versant et d'organisations publiques et privées qui apportent les compétences nécessaires à l'administration de la ressource) ;
3. Mise sur pied les instruments de management appropriés pour la collecte d'informations nécessaires à l'administration et à l'allocation des ressources hydriques.

⁵ La Conférence de Rio sur le développement durable qui s'est tenue à Rio de Janeiro du 20 au 22 juin 2012.

⁶ Nous reviendrons sur ces 2 manières de l'eau dans la partie « *De différentes manières d'appréhender l'eau* ».

Wietske et al. (2008) sont plus explicites. Pour ces auteurs, la production du « savoir » et de l'« usage » (ou savoir-faire) dans le cadre d'une approche IWRM :

- Doit être coordonnée entre les ressources en eau et celles en terre ;
- Doit impliquer de multiples intervenants (les stakeholders) ;
- Doit travailler à travers différentes échelles temporelles et spatiales ;
- Doit être multidisciplinaire ;
- Doit être holistique dans son approche.

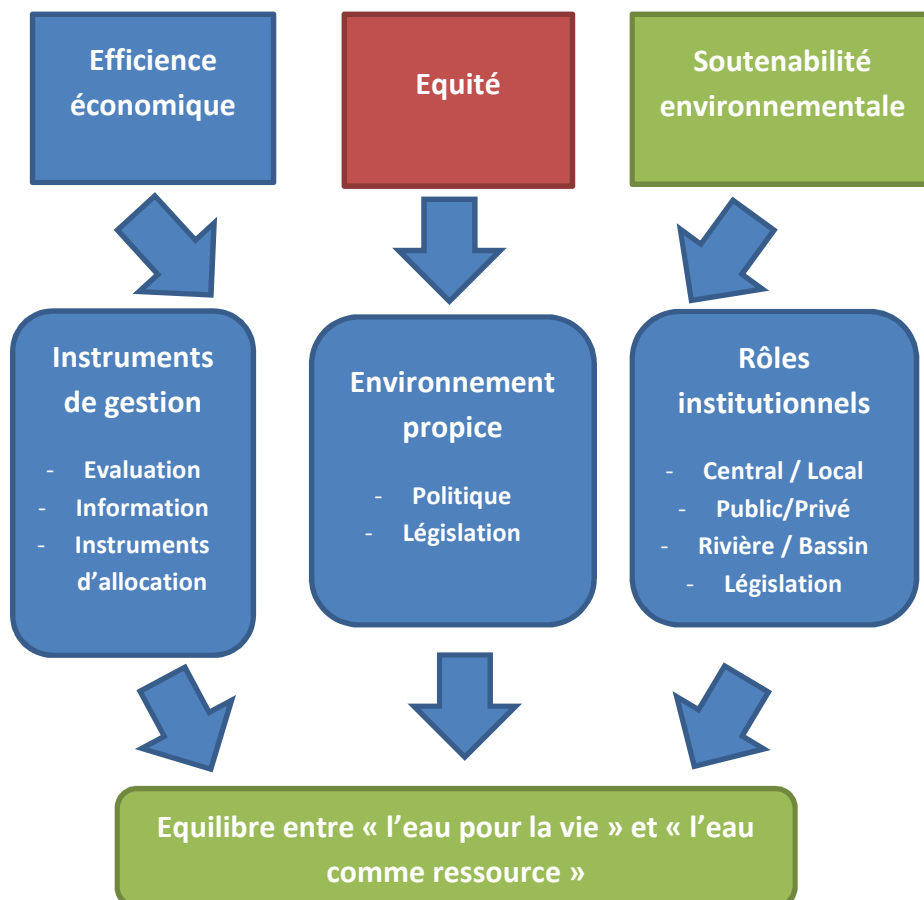
Toujours selon Wietske et al. (2008), en termes de résultats, l'approche IWRM aboutira à :

- Une approche soutenable de gérer les ressources en eau ;
- Une meilleure soutenabilité des ressources en eau ;
- Une meilleure compréhension des interactions entre les humains et les écosystèmes ;
- Une maximalisation des apports sociaux et économiques générés par l'entremise de la terre et de l'eau ;
- Une réduction des impacts négatifs sur le cycle de l'eau et sur les écosystèmes qui y sont liés.

Figure 1 : Les différents composants d'une démarche IWRM

Principes

Structure



Source : (Hassing et al., 2009 et Global Water Partnership, 2010). Reconstitution personnelle.

Olivier Petit se démarque quelque peu de cette vision. En reprenant en partie la thèse de Calvo-Mendieta (non consultée dans le cadre du présent travail), un processus IWRM doit selon lui s'appuyer sur (Petit, 2008) :

- La prise en compte de la dimension patrimoniale de l'eau ;
- Une reconnaissance des territoires de l'eau (bassins hydrographiques) ;
- Un régime institutionnel de ressources intégré.

L'auteur utilise ces 3 éléments pour démontrer que la politique menée en France dans le cadre de la gestion des eaux souterraines relève bien d'une approche de type IWRM.

Il précise que, bien que ces composants ne couvrent pas l'entièreté des aspects de l'IWRM, ils permettent toutefois de « *poser les jalons d'une analyse de processus de gestion de l'eau, soulignant les caractères juridique, institutionnel, économique et territorial de tout processus de gestion intégrée* » (Petit, *ibid.*). Il servirait donc de révélateur d'une tendance IWRM.

Autre fait saillant à souligner, l'auteur met l'accent sur le caractère patrimonial de l'eau, davantage en tous les cas que les auteurs précités (voir à ce propos le point 2.2 « L'eau comme patrimoine commun »).

1.2 L'IWRM, entre promotion et doute

Sur papier, l'approche IWRM est séduisante. Il paraît d'ailleurs difficile de s'opposer à un concept prônant la soutenabilité et tentant de concilier besoins humains et cycles naturels de l'eau.

L'IWRM a été d'ailleurs largement adoptée, consciemment ou inconsciemment, par les décideurs politiques de tous les niveaux.

Pour preuve relativement récente, le recensement réalisé lors du 4^{ème} Forum Mondial de l'eau qui s'est tenu en 2006 à Mexico. Des projets IWRM (c'est à dire explicitement revendiqué comme tel) ont été dénombrés dans 42 pays⁷ (Hassing et al., *ibid.*).

La Directive Cadre-Eau (DCE) européenne ratifiée en 2000⁸ en est un autre exemple (Petit, 2009)

La DCE inaugure en effet un cadre juridique ayant pour but une politique communautaire intégrée dans le domaine de l'eau. Elle clarifie les concepts et définitions en vigueur dans l'Union. Ce texte stipule dans sa 1^{ère} considération que « *l'eau n'est pas un bien marchand comme les autres mais un patrimoine qu'il faut protéger, défendre et traiter comme tel.* »

La formulation est similaire à celle de la déclaration de Dublin, oscillant, d'une part, entre une vision « patrimoniale » (1^{er} principe de Dublin) de l'eau et, d'autre part, une vision plus « économiste » (4^{ème} principe de Dublin). L'article 9 de la DCE « *Récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau* » est une autre illustration de l'application du 4^{ème} principe dublinois. Il y est signalé que « *La politique de tarification de l'eau incite les usagers à utiliser les ressources de façon efficace et contribue ainsi à la réalisation des objectifs environnementaux de la présente Directive* ».

Au niveau environnemental (et sans trop entrer dans les détails de la Directive), la DCE impose aussi des objectifs à atteindre par les États membres pour 2015 (article 4 de la DCE). En ce qui concerne les eaux de surface, les États membres sont tenus de restaurer ou de maintenir un « bon état écologique » (ou « bon potentiel écologique » pour les masses d'eau souterraines fortement modifiées et les masses d'eau artificielles) et un « bon état chimique » pour ce qui est des eaux souterraines. De plus, les États membres sont tenus d'éviter toute dégradation des

⁷ Le Chili y est d'ailleurs considéré comme étant un exemple de conciliation réussie entre la recherche de la croissance économique et la gestion des problématiques de l'eau (Hassing et al., *ibid.*).

⁸ La Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 du Parlement européen et du Conseil.

écosystèmes aquatiques. Enfin, ce texte instaure une approche dite par « districts hydrographiques »⁹, dans le but de mettre en place une gestion coordonnée et durable de l'eau. Les Etats-membres sont tenus d'harmoniser leurs politiques à cette échelle¹⁰. La DCE comporte donc, au final, tous les ingrédients de l'IWRM. Du moins cela y ressemble fort.

Si pour les principes et le cadre théorique proposés par l'IWRM tout le monde semble plus ou moins d'accord, le doute est par contre bien présent pour ce qui est de la mise en œuvre « réelle » du concept, sur le terrain.

Pour Van der Zaag (2005), l'IWRM serait d'ailleurs plutôt de l'ordre du concept « fourre-tout », mal dégrossi, un « *buzzword* »¹¹ utilisé à tort et travers.

Ce manque de concrétude, cette tendance au « vague », fait autant la force du concept que sa faiblesse. Sa force car cette imprécision fait de l'IWRM un concept malléable, permettant à chacun de se l'approprier, de l'adapter et de l'adopter (Butterworth et al., 2010). Sa faiblesse car cette imprécision empêche de développer et de diffuser des méthodologies et des outils clairs pour sa mise en œuvre.

De fait, les expériences et données empiriques que l'on a pu tirer de l'IWRM ne permettent pas de dégager un modèle idéal, sorte de Saint Graal méthodologique, tiré d'une expérience réussie et applicable à la majorité des situations, ceci presque indépendamment du contexte culturel, politique, sociologique, environnemental (Wietske et al., 2008 et Stålnacke et Gooch, 2010).

Pour Wietske et al. (ibid.), cette situation n'est en soi pas vraiment surprenante.

En effet, comme déjà mentionné, l'IWRM vise à appréhender l'eau dans sa complexité, via une approche allant systémique et holisme. Une telle ambition implique qu'il faille appréhender un nombre considérable de facteurs, de variables et ce, de surcroît, dans une matière aussi complexe que l'eau.

Selon Hassing et al. (2009), cela ne serait même pas souhaitable. Du point de vue de ces auteurs, l'IWRM est une « *approche flexible* » qui, grâce à cette caractéristique, peut s'adapter à toutes les situations, à tous les contextes locaux et nationaux.

Les auteurs en appellent donc à la capacité de jugement des décideurs politiques qui, face à l'ensemble des solutions, outils et arrangements institutionnels dont ils disposent, doivent choisir lesquels se prêtent le mieux à leur contexte particulier.

Pour ce qui est du manque de concrétude de l'IWRM, ces mêmes auteurs contre-argumentent en précisant qu'une démarche IWRM est un processus à long-terme, nécessitant de nombreuses décennies pour être mise en place et nécessitant des négociations entre des acteurs ayant des buts et des visées divergents, aboutissant même dans certains cas à des conflits. Dans cette optique, le conflit est presque souhaitable, il fait partie intégrante du processus IWRM, pour autant qu'il permette de structurer le dialogue entre les différents intervenants et leurs besoins et desiderata (Hassing et al, 2009).

⁹ Selon la DCE, un district hydrographique est une zone terrestre et maritime composée d'un ou plusieurs bassins hydrographiques ainsi que des eaux souterraines et eaux côtières associées. Un bassin hydrographique est toute zone dans laquelle les eaux de ruissellement convergent à travers un réseau de rivières, fleuves et éventuellement de lacs vers la mer dans laquelle elles se déversent par une seule embouchure, estuaire ou delta .

¹⁰ Pour exemple, la Région de Bruxelles-Capitale a été intégrée dans le district géographique international de l'Escaut, lui-même géré par la Commission internationale de l'Escaut dont la Région Flamande, la Région Wallonne, la France et les Pays-Bas sont également membres.

¹¹ Il est à noter que cet auteur, bien que ne reniant pas le terme de « *buzzword* », conclut toutefois sur la pertinence du concept d'IWRM.

Ceci étant, le Global Water développe en continu, dans un désir de concrétude accrue, un « tool-box » structuré sur la base des 3 piliers repris plus haut.

Cette institution partage également les expériences d'implémentation de démarche IWRM dans le monde. Tous ces éléments sont disponibles sur son site internet (Global Water Partnership, s. d.).

1.3 L'IWRM comme grille de lecture

Malgré ces faiblesses, nous utiliserons le cadre conceptuel de l'IWRM comme grille de lecture du cas chilien. Notre choix s'explique pour différentes raisons.

Premièrement, il y a un relatif consensus autour de l'IWRM aussi bien au niveau des auteurs consultés que des institutions internationales, même si certains prétendent que ce consensus est dû à la mollesse du concept. Pour exemple, l'IWRM est appuyé aussi bien au sein du Forum Mondial de l'Eau (voir supra) qu'au niveau de l'ONU via le World Water Assessment Program de l'UNESCO (pour exemple, Hassing et al., 2009 et Kennedy et al., 2009¹²).

Deuxièmement, malgré son côté « vague », le cadre IWRM possède tout de même des principes généraux, repris par tous les auteurs, moyennant quelques adaptations conceptuelles selon les affinités de chacun. L'IWRM est donc une sorte de « *principe normatif sans normes* » (Petit, 2009 qui reprend lui-même J. Theys), qui indique où arriver, toutefois sans préciser comment y arriver. A notre sens, à partir de la littérature consultée, il est donc possible de définir un cadre référentiel pour pouvoir juger du caractère IWRM d'une politique mise en place et pouvant, donc, nous servir dans le présent travail.

Pour poursuivre dans la même idée, ce côté « vague » est à notre sens une qualité, justement car il permet à tout un chacun de s'approprier l'IWRM et de l'adapter à la situation spécifique d'un lieu donné. Un concept souple nous semble être indispensable dans le cadre de la gestion de l'eau où, toujours de notre point de vue, une solution unique applicable à la majorité des situations est un non-sens. En effet, la quantité des données, de paramètres aussi bien relevant des sciences « dures » que des sciences humaines est telle que l'imposition d'un concept rigide nous paraît inadéquat. Dans ce sens, toujours selon notre point de vue, la multiplication d'expériences intégrant volontairement une approche IWRM et développant chacune ses outils spécifiques pourront apporter, au fur et à mesure, des réponses aux questions des plus sceptiques quant à l'application du concept in situ.

Troisièmement, et c'est là, à notre avis, l'argument principal, le Chili a déclaré vouloir adopter une approche dite IWRM. Cette volonté est exprimée dans la « *Stratégie Nationale des Ressources Hydriques 2012-2025 - le Chili protège son Eau* »¹³ adoptée en 2012, sous la présidence de M. Sebastián Piñera¹⁴.

Il y est déclaré que pour : « *assurer la qualité et les quantités des ressources hydriques pour les générations futures (...) satisfaire toutes les différentes demandes sur l'eau (...) la Gestion Intégrée des Ressources Hydriques est la clé* » (Gouvernement du Chili, 2012, 21).

Pour y arriver, il est notamment prévu d'aborder la problématique de l'eau par bassins hydrographiques et aquifères, en ayant une approche holistique et intégrant « *tous les acteurs concernés* » (Gouvernement du Chili, 2012, 21).

¹² Ces 2 travaux ont été réalisés dans le cadre du World Water Assessment Program de l'Unesco.

¹³ Estrategia Nacional de Recursos hídricos 2012-2025 – Chile Cuida Su Agua.

¹⁴ Le mandat présidentiel de M. Piñera a pris fin ce 11 mars 2014.

En parallèle, l'Institut des Ingénieurs du Chili (2012) a publié un rapport plaidant pour une approche intégrant davantage les préceptes de l'IWRM. Ce rapport a été rédigé sous la direction d'Humberto Peña, qui a été à la tête de la DGA¹⁵ de 1994 à 2006. De ce point de vue, ils sont également rejoints par la Banque Mondiale (2011a) qui aussi appuie l'adoption d'une approche de type intégrée.

In fine, afin de répondre à la question de recherche principale, nous poserons dans la 2^{ème} partie du présent travail les sous-questions suivantes, structurées selon les principes de base de l'IWRM, tels que décrits par Hassing et al. (2009) et le Global Water Partnership (2010).

1) Principe de soutenabilité environnementale :

- La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama tient-elle compte des spécificités de cette région ?
- La politique de l'eau a-t-elle fait le nécessaire pour préserver les ressources hydriques de cette partie du Chili ?

2) Principe d'équité :

- La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama a-t-elle pris en compte tous les usages de l'eau et a-t-elle défini des usages prioritaires par rapport à d'autres ?
- La politique de l'eau menée dans la région du Désert d'Atacama a-t-elle fait participer les usagers au processus décisionnel ?

3) Principe d'efficience :

- La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama est-elle efficace d'un point de vue économique ?
- La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama a-t-elle tenu compte de la spécificité de l'eau et de ces différentes dimensions, notamment patrimoniale ?

En ce qui concerne ce dernier principe, nous nous baserons sur Van Der Zaag et Savenije (2006) qui mettent en avant que l'eau n'est pas un bien comme les autres et que cette spécificité doit être prise en considération, sous peine d'allocation inefficace de la ressource pour l'ensemble de la société donnée, ceci allant au-delà des préoccupations économiques (voir point 2.1 « L'eau comme une propriété privée »). Nous nous baserons aussi sur l'approche de Petit (2008), qui plaide pour la prise en considération de la dimension patrimoniale de l'eau (voir point 2.2).

A notre sens, par cette manière de procéder, nous aborderons transversalement les aspects de l'IWRM. Du moins, nous pourrions considérer qu'une réponse affirmative à ces questions traduirait une approche de type IWRM et, en reprenant Petit (2008), soulignerait « *les caractères juridique, institutionnel, économique et territorial de tout processus de gestion intégrée* » (Petit, ibid.).

¹⁵ La Direction Générale de l'Eau, qui dépend du ministère des Œuvres Publiques et qui est l'organe clé dans la gestion des ressources hydriques du pays (voir point 5.1.2).

2 De différentes manières d'appréhender l'eau

Avant d'entrer dans l'analyse et l'explication du contexte juridique et politique chilien de l'eau, il nous paraît nécessaire de délimiter un cadre théorique nous permettant d'appréhender les débats qui ont animé la société chilienne.

Dans ce but, nous nous attèlerons à décrire 2 manières d'appréhender l'eau :

- L'eau comme un bien privatisé et échangeable sur un marché (soit une marchandise) ;
- L'eau comme un patrimoine.

Cette mise au point nous paraît nécessaire, étant donné que nous postulons que la politique de l'eau menée au Chili a oscillé (et continue d'osciller) entre ces 2 visions.

2.1 L'eau comme une propriété privée, l'eau comme une marchandise

Les tenants de l'eau « marchandise » se basent sur l'hypothèse centrale qui affirme que c'est « *la sous-évaluation monétaire des relations aux objets environnementaux qui est à l'origine des problèmes de gestion rencontrés* » (consommation excessive, pollution...) (Calvo-Mendieta et al., 2010). Ces « externalités » devraient donc être intégrées dans un marché afin qu'elles aient une valeur, qu'elles soient monétarisées. Et de ce point de vue, il serait donc préférable que l'eau ait ainsi un propriétaire.

Comme le disait F. L. Smith en 1992 (repris par Petit, 2004) :

« Seul un régime de propriété privée est capable d'intégrer efficacement les valeurs économiques ou écologiques (...) Il ne s'agit pas de construire un monde où, comme le voudraient les Verts, les arbres et les animaux auraient des droits ; mais plutôt une société dans laquelle chaque arbre, chaque animal aurait un propriétaire et donc un défenseur ».

Pour introduire l'argumentation en faveur de l'eau comme une marchandise, appropriable per se et échangeable sur un marché, il nous paraît important de comprendre les fondements qui justifient cette conception économique des choses.

Selon Jacquemin et Tulkens (1986), le raisonnement économique débute par une question basique que se posent les économistes pour fonder leur raisonnement, à savoir « *comment assouvir les besoins humains multiples et illimités alors que nos moyens sont limités ?* » (Jacquemin et Tulkens, 1986, 3). Cette question se pose avec autant d'acuité que la satisfaction des besoins s'accompagne de l'apparition de nouveaux besoins, qu'il faudra à leur tour satisfaire, « *l'insatiabilité des besoins* » devenant ainsi « *la règle* » (Jacquemin et Tulkens, ibid.).

En effet, aucun raisonnement et aucune décision économique ne sont nécessaires pour gérer des biens illimités qui seraient disponibles pour tout le monde, de telle manière qu'ils puissent assouvir les besoins de l'ensemble de l'humanité.

Dans la même logique, des biens qui ne sont d'aucune utilité pour l'homme ne feront pas l'objet d'une politique et, a fortiori, d'un raisonnement économique. Les politiques économiques se structurent donc en fonction de la rareté des biens nécessaires à l'assouvissement des besoins.

Il s'agit de la recherche de la meilleure combinaison possible de l'utilisation de ressources limitées afin de combler les besoins ou les objectifs fixés.

En d'autres termes, on pose la question de la meilleure allocation des ressources possible.

Cependant, comme le signale Jacquemin et Tulkens (1986, qui reprennent ici Malveaud), il convient de limiter le champ de cette recherche sous peine de la dissoudre dans des généralités. Un focus est donc donné à l'étude *« d'une part aux opérations essentielles que sont la production, la distribution et la consommation des biens, d'autre part aux institutions ayant pour objet de faciliter ces opérations »*.

Pour revenir à l'eau, à l'origine, les économistes classiques et néoclassiques appréhendaient cette ressource de façon assez singulière en regard de notre perspective actuelle.

A l'époque, l'eau était considérée comme étant disponible en quantité illimitée et n'avait, par conséquent, pas de valeur d'échange¹⁶. L'eau se démarquait ainsi des autres biens du fait de cette caractéristique (Petit, 2004). A titre d'illustration, dans son ouvrage *« Enquête sur la nature et les causes de la richesse des nations »*, Adam Smith comparait les valeurs d'usage¹⁷ et d'échange respectives de l'eau et d'un diamant (Smith, 1776, 43) :

« Des choses qui ont la plus grande valeur en usage n'ont souvent que peu ou point de valeur en échange ; et, au contraire, celles qui ont la plus grande valeur en échange n'ont souvent que peu ou point de valeur en usage. Il n'y a rien de plus utile que l'eau, mais elle ne peut presque rien acheter ; à peine y a-t-il moyen de rien avoir en échange. Un diamant, au contraire, n'a presque aucune valeur quant à l'usage, mais on trouvera fréquemment à l'échanger contre une très grande quantité d'autres marchandises. »

La théorie « générale de l'équilibre » pose les bases de l'argumentation en faveur de l'eau comme marchandise. Selon cette théorie, dans une économie de concurrence parfaite, les échanges qui se déroulent sur chaque marché (aussi bien celui des biens et services que celui des facteurs de production) se déterminent grâce à la fixation de prix d'équilibre de telle façon qu'il ne soit pas possible d'imaginer une situation meilleure pour les agents économiques, qu'il soit producteur ou consommateur (Roland, 2008).

Il deviendrait ainsi impossible pour un agent économique d'améliorer sa situation sans altérer celle d'un autre : c'est l'équilibre théorisé par Pareto ou l'« optimum de Pareto » : les ressources sont utilisées de la manière la plus efficace possible, leurs pertes sont limitées.

Il est à noter que, selon Roland (2008), la théorie générale de l'équilibre n'accorde pas de préférence particulière quant à un contrôle privé des acteurs du marché, ni d'ailleurs pour un contrôle par l'Etat. L'important ici étant que ces acteurs (publics ou privés donc) agissent dans le but de maximiser leurs profits. Si la recherche de profits est inhérente aux entreprises privées, elle peut l'être également pour les entreprises publiques, ceci à partir du moment où elles ont été assignées à se conduire comme tel (Roland, 2008).

Un marché est considéré comme « parfait » ou « efficient » (selon les auteurs, l'adjectif diffère) quand il parvient à réunir les conditions suivantes (Colmant et al., 2009, 5 et Petit, 2004) :

- Le marché est atomisé, les producteurs et les acheteurs sont tellement nombreux qu'aucun d'entre eux n'est en mesure de peser sur le prix ;
- Le marché est transparent, l'information circule librement sur les prix, les quantités et la nature des produits ;

¹⁶ « Valeur économique d'un bien ou d'un service payée pour son acquisition, d'après les biens ou les services contre lesquels l'acquéreur pense pouvoir éventuellement l'échanger » (Lehu, 2004).

¹⁷ « Valeur monétaire subjective qu'un individu accepte de payer pour un produit ou un service, au regard de la satisfaction qu'il estime pouvoir obtenir de sa consommation. La valeur d'usage a donc une dimension « fonctionnelle », dès lors qu'elle est déterminée par la fonction, l'usage que l'on compte faire du produit » (Lehu, 2004).

- Il n'y a pas ou peu d'obstacles dans le processus d'échange, les coûts de transaction permettent de réaliser un bénéfice, la demande est fluide et l'offre mobile ;
- Les prix reflètent la réalité ;
- Les produits échangés sont homogènes ;
- Il n'y a pas d'obstacles à l'entrée ou à la sortie d'un acteur dans une activité d'industrie ou dans une branche d'activités.

Sur ces bases théoriques, certains auteurs prônent donc la mise en place de marché de l'eau et de son corollaire, à savoir un système de propriété sur la ressource (par exemple Thobani, 1997, Hearne et Easter, 1997 ; Borzutzky et Madden, 2013 ; Rosegrant et Binswanger, 1994 ; Rosegrant et al., 1995 ; et, dans une perspective beaucoup plus large incluant la marchandisation de l'environnement et de la biodiversité, Anderson et Leal, 1989 et Anderson, 2004).

Selon Calvo-Mendieta et al. (2010) et Boivert et al. (2004), cette vision des choses serait également appuyée par les travaux et le théorème de Coase (1960) ainsi que la tragédie des communs de Hardin (1968).

Pour Thobani (1997) (qui s'appuie entre autres sur l'exemple de la privatisation de l'eau au Chili), la mise en place d'un marché de l'eau et d'un système garantissant une sécurité juridique « solide » de la propriété aboutirait à une sorte de cercle vertueux, débouchant lui-même sur une réduction de la pauvreté¹⁸ :

- Premièrement, un marché de l'eau motive les acteurs à conserver l'eau, ceci dans le but de baisser les coûts au minimum (c'est le signal prix). Les usagers seraient donc amenés à économiser l'eau, à développer des stratégies et des technologies afin de réduire les pertes ;
- Deuxièmement, un marché de l'eau permettrait l'allocation des ressources aux usages les plus productifs. En cas de pénurie d'eau, les ressources hydriques seraient redéployées automatiquement pour les usages les plus productifs, créant par l'occasion des revenus supplémentaires et de l'emploi ;
- Troisièmement, un système sûr de propriété encouragerait de nouveaux investissements dans des activités qui requièrent de grandes quantités d'eau. Thobani prend pour exemple la sécurité juridique nécessaire pour la construction de barrages hydroélectriques ;
- Quatrièmement, en donnant du pouvoir aux groupes d'usagers de l'eau (collectivités, syndicats d'agriculteurs par exemple), des droits sûrs et échangeables aideraient à la protection des pauvres. Selon Thobani, quand les droits de l'eau sont accordés sans aucun coût par l'autorité publique, les usagers les plus puissants et les plus riches accéderaient plus facilement aux ressources, ceci au détriment des plus démunis ;
- Enfin, un système sûr de propriété augmenterait la valeur des droits de propriété de l'eau.

Cependant, comme le font remarquer Van der Zaag et Savenije (2006), cette théorie économique est limitée par la nature même de l'eau. En effet, l'eau combine un ensemble de caractéristiques uniques qui font d'elle un bien dont l'intégration dans une logique de marché serait difficile à mettre en œuvre. De par cette singularité, ces auteurs postulent que l'eau devrait être considérée comme étant un bien économique « *à part* », ne devant pas être abandonné aux seules forces du marché, notamment pour la définition de son prix.

¹⁸ Ce travail de Thobani traitait spécifiquement du Chili, du Pérou et du Mexique.

En effet, selon Van Der Zaag et Savenije, (ibid.) (voir tableau ci-après):

- **L'eau est essentielle.** Il n'y pas de vie possible sans eau, ni de production économique, toute l'activité humaine est dépendante de l'eau (à noter que les auteurs mettent l'air, la terre, le carburant et la nourriture au même niveau) ;
- **L'eau est non-substituable.** Or, la théorie économique est en partie basée sur l'existence d'un choix, d'une alternative (l'unique exception étant la désalinisation de l'eau sur les villes côtières) ;
- **L'eau est finie.** La quantité d'eau disponible est limitée par le cycle de l'eau et l'ensemble de ses composants ;
- **L'eau est fugitive.** Elle circule par gravité et si elle n'est pas capturée, elle disparaît. De ce point de vue, l'eau se différencie de l'air ou de la terre, qui n'ont pas besoin d'être stockés. Ils existent bien sûr des « stocks » naturels d'eau comme les lacs, les glaciers, les nappes phréatiques. Cependant, ces « stocks » sont entièrement dépendants des flux qui les alimentent. La création de « stocks » artificiels reste possible mais ils resteront fort limités en regard des flux globaux d'eau ;
- **L'eau est un système.** Le cycle de l'eau est un système complexe qui implique de nombreux processus (infiltration, ruissellement, recharge...) qui sont interconnectés et interdépendants ;
- **L'eau est encombrante (bulky).** Bien que l'eau soit essentielle pour l'économie, il y a peu d'exemples d'eau transportée sur de longues distances. Et quand c'est le cas, cela ne concerne que des usages à haute-valeur ajoutée.

Tableau 1 : Caractéristiques de l'eau et comment elles s'appliquent à d'autres biens.

	Water	Air	Land	Fuel	Food
Essential, Vital	X	X	X	X	X
Scarce, Finite	X		X	X	X
Fugitive	X				
Indivisible	X				
Bulky	X	X	X		
Non-substituable	X	X	X		

Source : (Van Der Zaag et Savenije, 2006). Reconstitution personnelle

Bien qu'évidemment sujette à discussion (peut-on, par exemple, vraiment considérer que les carburants soient « essentiels » ou « vitaux » ?), cette vision des choses a pour avantage de mettre en lumière la singularité de l'eau. Van Der Zaag et Savenije insistent donc sur la nécessaire prise en compte de cette différence, sous peine d'allocations de la ressource qui n'aboutiraient pas à l'usage le plus approprié pour l'ensemble de la société.

Pour poursuivre dans cette même veine, l'eau n'entre pas vraiment dans les catégories classiques des biens utilisées en sciences économiques. Selon Belaidi et Euzen (2009), l'eau peut, selon les circonstances, être considérée comme une « *chose commune* » (res communis) car « *étant liée à la protection d'intérêts supérieurs* ». Dans cette hypothèse, « *elle est inappropriable et n'intègre ni la catégorie de la propriété collective ni celle de la propriété individuelle* ». Cependant, toujours selon Belaidi et Euzen, cette inappropriabilité est relative, elle se prête à « une appropriation fragmentaire ».

C'est ce fragment qui sera considéré comme un bien. Par ce biais, il devient pensable que le bien (le fragment de la chose commune donc) puisse être commercialisé.

C'est l'exemple classique de l'eau en bouteille, fragment lui-même issu d'un autre fragment de la « res communis » la source.

2.2 L'eau comme patrimoine commun

En opposition à cette vision économiste de l'eau et en réponse aux limites qui lui sont associées (et que nous avons brièvement revues), certains auteurs contre-argumentent, défendant l'idée de l'eau comme étant un patrimoine commun. Du point de vue de ces auteurs, il s'agit de mettre en œuvre un nouveau paradigme tenant compte de la singularité de l'eau (Calvo-Mendieta et al., 2010 ; Petrella, 1998 et 2013 ; Petit et Romagny, 2009). Il ne s'agit toutefois pas d'une vision monolithique, les auteurs, bien qu'ayant des idées communes, ne sont pas toujours d'accord, notamment sur l'usage du marché.

L'approche tendant à considérer l'eau comme un patrimoine n'est pas neuve. On en trouve la trace dès les années 70, en France, sous l'impulsion de Barthod, Ollagnon et Montgolfier.

Ces chercheurs avaient réalisé des études sur la nappe phréatique de l'Alsace en 1976, ceci pour le compte du ministère français de l'Agriculture (Calvo-Mendieta et al., *ibid.*). Ils se sont rendus compte que l'évaluation économique de l'eau avait tendance à exacerber les problèmes, notamment environnementaux, plutôt que de les amoindrir.

En effet, ces auteurs ont observé que, lorsque les acteurs étaient mis en concurrence, certains étaient plus prompts à prendre les décisions à leur avantage (puisqu'étant mieux informés ou davantage habitués aux rouages marchands et à la logique monétaire) que d'autres.

Il en résultait que certains de ces acteurs (et donc certaines activités) étaient favorisés par rapport à d'autres¹⁹.

Sur base de ces constats, Ollagnon en a appelé à un nouveau cadre de pensée via une « *approche multidisciplinaire* », dépassant cette « *vision monolithique* » dominée par la logique économique (Calvo-Mendieta et al., *ibid.*).

Toujours selon les mêmes auteurs, cette manière de procéder nécessite une prise de conscience de l'ensemble des acteurs concernés et d'une prise de responsabilité commune, aussi bien au niveau des impacts physiques immédiats de leurs actions quotidiennes (et les auteurs précisent bien dans leurs actions et non dans leur « *possession* »), qu'à un niveau plus global (Calvo-Mendieta et al., *ibid.*).

Les acteurs sont appelés à mettre à contribution leur expérience, leur savoir-faire, leur créativité afin de donner la priorité à une « *action commune* » (Barthod et Ollagnon, 1993).

Dans cette optique, la négociation doit être privilégiée par rapport à la « *confrontation des droits et des devoirs* ». Cela implique, in fine, une « *instance de négociation, vulnérable au désengagement, traduisant une communauté d'action, fondée sur le désir d'agir ensemble dans un contexte bien identifié et sur des projets limités* ».

Selon ces auteurs, cette manière de procéder s'adapterait à tous les niveaux, « *quel que soit le cadre géographique, écologique, économique et culturel qu'impose leur prise en charge* » (Barthod et Ollagnon, 1993).

Il s'agirait donc d'un débat permanent à avoir sur cette gestion patrimoniale plutôt que d'une « *recherche de solutions à des problèmes qui seraient réglés une fois pour toutes* » (Petit et Romagnoly, 2009).

¹⁹ Cette logique rejoint celle des « seigneurs de l'eau » de (Petrella, 1998 et 2013).

La définition du patrimoine de Barthod et Ollagnon (1993) reprend tous ces éléments :

« L'ensemble des éléments matériels et immatériels qui, pour un titulaire, concourent à maintenir et à développer son identité et son autonomie par adaptation, dans le temps et dans l'espace, à un univers évolutif ».

Dans la même foulée, selon Petit et Romagnoly (2009), les problèmes liés à l'eau découleraient d'une méconnaissance de l'environnement et *« d'une incapacité à négocier pour définir un ensemble de règles visant à maintenir un état souhaité des écosystèmes »*.

Au final, on comprendra que selon les tenants d'une approche patrimonialiste, les solutions apportées aux problématiques liées à l'eau seront multiples, ceci dépendant du contexte environnemental, politique, économique et social dans lesquels elles s'inscrivent.

Le marché n'est pas en soi rejeté, c'est sa position centrale qui est remise en cause.

De ce point de vue, chaque situation devra être appréhendée dans sa spécificité par les acteurs.

Dans ce sens, on remarquera des accointances entre cette démarche et celle de l'IWRM.

Belaïdi et Euzen (2009) mettent elles en avant le rapport au temps long (voir la définition du patrimoine de Barthod et Ollagnon) que la notion de patrimoine commun véhicule et l'objectif de transmission qu'elle induit. De cette manière de procéder, le patrimoine est exploité *« au profit de tous, tout en étant préservé pour continuer à être utilisé pour le profit de tous »*, attribuant *« une valeur communautaire aux biens qu'il vise, allant même jusqu'à matérialiser l'intérêt général de l'humanité dans ces biens »* (Belaïdi et Euzen, *ibid.*).

Dans la même idée, pour Petit et Romagnoly (2009), la reconnaissance comme bien commun n'est pas inhérente à l'eau, elle n'est pas ontologiquement liée à la ressource. De ce point de vue, l'adoption d'une conception patrimonialiste nécessiterait une prise d'acte, une reconnaissance de l'eau *« comme un intérêt commun à tous les membres de la société que l'on fait entrer dans la catégorie des choses communes »*.

De ce point de vue, Riccardo Petrella (2014) se démarque quelque peu. Selon l'auteur, les biens communs dits publics (dont particulièrement l'eau) sont les *« éléments constitutifs de la vie et du vivre ensemble »*. Selon cet auteur, ils doivent ontologiquement être considérés comme patrimoine commun. Il ne s'agirait donc pas d'un choix à faire.

Pour Petrella, ces biens doivent être liés de facto aux droits humains, considérés, eux, comme universels, indivisibles et imprescriptibles.

Cette argumentation en faveur de cette liaison tient du fait des caractéristiques uniques de cette ressource. En effet, comme nous l'avons vue par l'entremise de Van der Zaag et Savenije (2006), l'eau est (entre autres) essentielle, vitale et non-substituable. Ces caractéristiques permettraient de faire une distinction nette entre des biens communs dits privés et des biens communs dits publics²⁰.

Un bien commun public lié aux droits humains appartiendrait au final à *« la sphère de la res publica »* (la république, la chose publique), et ce à triple titre (Petrella, *ibid.*) :

- Premièrement, du fait qu'il soit constitutif de l'intérêt général, il doit être placé sous responsabilité publique ;
- Deuxièmement, toujours dans la même logique, sa gestion doit être une charge exclusive des institutions publiques, sans possibilité de délégation à une entité privée ;

²⁰ Pour illustrer ses propos, Petrella précise en substance que *« Les biens d'une coopérative de production de légumes sont « communs » aux membres de la coopérative, mais ils appartiennent à un sujet de droit privé. Ils ne sont pas publics. Il en va de même des biens communs d'une fédération internationale de producteurs de chaussures. Dans ces cas, la sphère d'application des deux principes est limitée aux coopératives de sorte que les biens concernés ne font pas partie du domaine des droits humains et sociaux »* (Petrella, 2014).

- Troisièmement, au vu des précédents éléments, il revient uniquement aux pouvoirs publics de respecter l'obligation prise vis-à-vis du citoyen. Cela implique la prise en charge, « *via le budget public, les coûts, notamment financiers, liés à la disponibilité et à l'accessibilité des biens et des services s'y rapportant* ».

Du point de vue de Petrella, le marché de l'eau est par principe rejeté ou, du moins, il devrait clairement être mis sous tutelle des autorités publiques.

Enfin, ces idées patrimonialistes se rapprochent du « courant des ressources communes » représenté, entre autres, par Elinor Ostrom (1990) (Petit et Romagnoly, 2009).

A contre-pied d'une certaine lecture de la tragédie des communs de Hardin (1968), ces auteurs tentent de démontrer que le régime de propriété commune n'est pas synonyme d'accès libre aux ressources, que des règles et mécanismes régissent la répartition des ressources ce qui, au final, conduit à la mise en place de systèmes d'autogestion pérennes.

Ce courant de pensée analyse donc des régimes de propriété ou de modes d'appropriation allant au-delà de la distinction entre propriété privée et étatique. Cette recherche se focalise sur le fonctionnement des « *mécanismes d'action collective, pour gérer des ressources partagées sur un territoire bien défini dans le cadre de « petites » communautés d'usagers ayant l'habitude d'interagir et capables de créer du lien social* » (Petit et Romagnoly, 2009).

Si on ne peut pas à proprement parler de courant unifié tant les travaux et méthodologies sur ces questions sont disparates, on peut tout de même noter que ces auteurs ont créé une commission au sein du National Research Council des Etats-Unis d'Amérique, ce qui a donné lieu à la fondation d'une société pluridisciplinaire appelée International Association for the Study of Common Property (Petit et Romagnoly, 2009). Les publications de ce courant sont d'ailleurs librement accessibles sur internet (<http://www.thecommonsjournal.org>).

3 Cadre juridique de l'eau au Chili

Les institutions légales et les lois sont intimement liées à un contexte social et historique déterminé (Budds, 2004). Le cadre juridique de l'eau au Chili n'échappe évidemment pas à cette règle : il a été façonné au fil du temps par les gouvernements chiliens qui se sont succédés et qui avaient chacun des priorités politiques différentes.

Le principal texte de loi qui régit actuellement la matière de l'eau au Chili est le « Code de l'Eau » (Codigo de Agua), adopté en 1981 sous la dictature de M. Augusto Pinochet.

Ce texte renforce un régime de propriété privée sur les ressources en eau et le remet à jour dans un optique idéologisée, permettant une appropriation de l'eau « per se » ainsi que la privatisation des services hydriques (eau et assainissement).

Cependant, comme nous le signalons, ce régime de propriété n'est que « renforcé », c'est-à-dire que les prémices de ce cadre juridique étaient déjà présentes dans les textes de lois précédents.

Nous insistons sur ces 2 volets (privatisation de l'eau « per se » et privatisation des services hydriques), étant donné que le concept de « privatisation de l'eau » pourrait faire croire que l'on parle uniquement de privatisation des services hydriques, comme cela l'a été dans de nombreux pays. Or, au Chili, ces 2 aspects sont bel et bien présents.

Le cadre juridique et politique de l'eau au Chili est indissociable de la vision économique et politique prônée par Pinochet et de la Constitution politique imposée à cette époque.

Cette constitution est d'ailleurs toujours en vigueur à l'heure actuelle, même si des réformes ont eu lieu ces dernières années.

Avant d'analyser le Code de l'Eau de 1981, il nous apparaît utile de présenter un historique du cadre juridique de l'eau au Chili depuis la période hispanique du pays jusqu'à la période

pré-dictature de Pinochet. Nous détaillerons ensuite le cadre juridique mis en place par ce régime et nous contextualiserons la période dans laquelle il s'est inscrit.

Nous expliquerons qu'il est intimement lié à la Constitution politique du pays et qu'une modification substantielle de la politique de l'eau passe obligatoirement par une révision constitutionnelle.

Nous nous attarderons, par la suite, sur la réforme du Code de l'Eau qui eut lieu en 2005 et nous aborderons les discussions politiques et débats qui ont actuellement lieu dans la société chilienne.

Enfin, nous mettrons en rapport ce qui a été développé avec les 2 manières de conceptualiser l'eau que nous avons exposés précédemment. Nous postulerons, au final, que la politique qui a été mise en place au Chili a oscillé (et continue d'osciller) entre ces 2 tendances, ceci en fonction des gouvernements et des rapports politiques qui se sont succédés à la tête du pays.

3.1 Période Hispanique

Au fur et à mesure que l'empire espagnole se consolidait dans les Amériques, des règles éparses dans un premier temps, puis davantage ordonnées se sont mises en place pour la gestion de l'eau (Espinoza Logna, 2005). Cette gestion des ressources hydriques fonctionnait par l'attribution de « concessions royales » accordées par le Roi lui-même, et dont le contenu dépendait des circonstances dans lesquelles elles étaient délivrées (Vergara Blanco, 1992).

Par conséquent, il n'y avait pas vraiment de normes homogènes permettant de dégager un modèle précis de gestion de l'eau et de propriété (Espinoza Logna, 2005).

Et puis, au fur et à mesure, s'est mis en place un droit de l'eau indien, où les eaux superficielles étaient considérées comme d'« usage commun » et donc relevant du droit public, entendant par-là que les eaux souterraines étaient concessionnables (et que les eaux de surface l'étaient auparavant). Ce principe de concessions perdurera après l'indépendance du pays en 1818 et sera intégré dans le Code Civil chilien de 1857, ceci moyennant quelques adaptations (on ne parle évidemment plus de Roi mais d'autorité compétente) (Espinoza Logna, 2005).

3.2 Code de l'Eau de 1951 – Etat fort et propriété privée de l'eau par droit d'appropriation

Le Code de 1951 est le 1^{er} texte de loi chilien principalement dévolu à la gestion de l'eau en tant que tel. Les eaux y sont considérées comme des « *biens nationaux d'usage public* » pouvant être soumises un « *droit d'appropriation*²¹ » étant défini comme « *un droit réel (...) qui consiste en l'usage, le fruit et la disposition sur elles* », soit les éléments classiques constitutifs de la propriété privée (Espinoza Logna, 2005).

Ce code est adopté dans un contexte latino-américain où l'Etat est considéré comme l'élément moteur afin d'assurer le développement économique d'un pays (Bauer, 2004, 37-38).

De ce point de vue, la gestion de l'eau doit être assurée par un Etat fort, doté d'une administration à l'avenant.

C'est dans cette même logique que l'ancêtre de la DGA²² voit officiellement le jour.

Cette administration, dépendant du Ministère des Œuvres publiques, reçoit pour mission de mener à bien la politique hydrique du pays (Banque Mondiale, 2011a).

Toujours dans cette même optique d'Etat fort, ce texte de loi accorde à l'administration la possibilité de révoquer tout droit de l'eau en cas de non-utilisation pendant un laps de temps de 5 ans. De plus, les demandeurs sont obligés de spécifier le type d'usage qu'ils prévoient et ils ne

²¹ « Derecho de aprovechamiento ».

²² La Dirección General de Aguas, la Direction Générale des Eaux.

peuvent décider de modifier cet usage sans en référer à l'administration (Banque Mondiale, 2011a).

Ce Code de l'Eau inaugure également une formalisation de l'enregistrement des droits de propriété de l'eau auprès du « Conservador de Bienes Raíces » (que l'on pourrait traduire par « Conservateur des biens immeubles »), une institution chargée d'enregistrer les droits de propriété de biens immeubles et de garder toute trace de changement (Espinoza Logna, 2005, 17). De fait, à cette époque, les droits de propriété sur l'eau étaient rattachés à ceux de la terre, ces droits étaient donc indissociables (Bauer, 2004, 37-38).

Enfin, en cas de conflit entre usagers, ce Code de l'Eau prévoyait un système de hiérarchisation des usages. Ainsi l'eau potable et les usages domestiques avaient la préséance sur les usages d'irrigation, qui avaient, eux, la priorité sur les usages liés à l'hydroélectricité qui, au final, avaient l'avantage sur ceux liés à des fins industrielles (Bauer, *ibid.* et Banque Mondiale, 2011a).

3.3 Code de l'Eau de 1967 – Réforme agraire, l'eau comme propriété nationale à usage public

Le Code de l'Eau ratifié en 1967 est lui-même le fruit de la réforme agraire²³ adoptée cette même année, sous l'impulsion de la présidence d'Eduardo Frei Montalva (Démocrate-Chrétien) (Bauer, 2004, 38-40). Le but de cette réforme était la réallocation des terres au profit des petits propriétaires et exploitants, ainsi que la modernisation agricole (Banque Mondiale, 2011a).

Pour y arriver, le gouvernement de Frei préférait l'action gouvernementale plutôt que l'initiative privée et planifiait un programme d'expropriation (Bauer, *ibid.*). Au début, les changements concernant l'eau étaient inclus dans le texte même de la réforme agraire. Cependant, par après, le gouvernement a préféré mettre en place un nouveau code dans un texte à part (Bauer, 2004, 39). Toutefois, pour atteindre les objectifs fixés, le principe de propriété privé défini dans l'art. 10 de la Constitution alors en vigueur²⁴ faisait obstacle.

Un amendement constitutionnel a dès lors été adopté, implémentant un champ conceptuel de la « *fonction sociale de la propriété privée* », rabaissant au passage la portée de la propriété privée, ceci au profit d'un intérêt général défini par le gouvernement (Bauer, 2004, *ibid.*).

Cet amendement déclarait toutes les eaux comme étant « *propriété nationale à usage public (...)* assujettie aux normes de droit public ». L'expropriation devenait dès lors possible, et ce même sans compensation²⁵ (Espinoza Logna, 2005, 20).

Le texte précisait de plus que le droit d'appropriation de l'eau ne pouvait être concédé que par une « *autorité compétente* ». C'est dans cette optique que la DGA reçut davantage de pouvoirs.

D'une structure embryonnaire, elle devint un organisme chargée par l'Etat de faire un suivi technique afin de déterminer les quantités d'eau nécessaires pour les différents usages, le tout dans une visée de développement du pays.

Dans cette tâche, une large place était laissée aux scientifiques et aux techniciens (Bauer, 2004, 40). Le gouvernement avait également le pouvoir de déclarer des aires d'« usage rationnel de l'eau » dans lesquels il pouvait réallouer à souhait les droits d'appropriation, selon ses propres critères.

Le droit d'appropriation de l'eau devint in fine un droit réel administratif, dont la gestion passait par les entités publiques plutôt que par le droit civil. Il en résulte que les droits de l'eau qui étaient auparavant enregistrés chez le Conservateur des biens immeubles ne le sont plus.

²³ Loi n° 16.640.

²⁴ Celle de 1925.

²⁵ Cette logique d'expropriation ne se cantonne pas uniquement aux droits d'appropriation de l'eau. Ces réformes ont été mises en place dans une optique bien plus large de réforme de la propriété privée.

Ce changement de statut n'est pas anodin, il est à la source d'une incertitude juridique qui prévaut encore de nos jours. L'administration a encore actuellement du mal à déterminer la pertinence d'un droit de l'eau revendiqué par un supposé titulaire, perdu entre 3 manières²⁶ d'enregistrer ce droit et d'autres droits plus anciens qui n'ont pas été enregistrés dans le cadre des nouvelles législations (Bauer, 2004, 40 et Banque Mondiale, 2010a).

Dans cette même logique, la DGA obtint un rôle d'arbitre dans les conflits concernant des droits de l'eau. Par conséquent, le rôle des cours civiles s'en trouve amoindri (Banque Mondiale, 2010a et Bauer, 2004, 41).

3.4 Le Code de l'Eau de 1981

3.4.1 Du coup d'état de 1973

L'année 1973 est un tournant important dans l'histoire du Chili. Elle est marquée par le coup d'état d'Augusto Ugarte Pinochet, alors Commandant en chef des Forces armées.

Le Président Salvador Allende Gossens (Parti Socialiste) est renversé le 11 septembre 1973, le palais présidentiel (La Moneda) est bombardé. Le virage amorcé par la junte militaire qui prend le pouvoir est total, il s'agit d'une rupture profonde avec la politique et la philosophie menée par le gouvernement de l'« Unidad Popular » (Unité Populaire) du président de la République Salvador Allende (Magasich-Airola et Ossandon, 1998 et Brender, 2010).

En lieu et place d'une politique économique inspirée par les travaux de Raúl Prebisch de la CEPAL²⁷ (basée sur le développement d'un marché interne et par une propriété collective de l'appareil productif), un nouveau modèle économique prend la relève, inspiré par les travaux de Milton Friedman de l'Université de Chicago. Ces théories seront appuyées au pays par une série de diplômés Chiliens de cette université, les « Chicago Boys » (Bender, 2010).

En résumé, les principales réformes de la junte militaire qui prend le pouvoir sont les suivantes (Ffrench-Davis, 2003) :

- Elimination du contrôle des prix à la consommation ;
- Ouverture du marché aux importations ;
- Libéralisation des marchés financiers (aussi bien pour l'accès du marché aux entreprises qu'au niveau des taux d'intérêts et de l'octroi de crédits) ;
- Réduction de l'importance du service public dans l'économie ;
- Retour à leurs anciens propriétaires des terres et propriétés expropriées ;
- Privatisation des entreprises publiques ;
- Suppression de la majorité des droits syndicaux.

3.4.2 De la propriété privée de l'eau scellée dans la Constitution de 1980

Ce nouveau modèle économique est donc fortement teinté de néolibéralisme, il favorise le marché à tous les niveaux plutôt qu'une gestion par l'Etat (Araujo et Martuccelli, 2013).

D'un point de vue plus général et en schématisant quelque peu, il est attendu que les agents privés prennent les décisions dans un marché libre de toute intervention étatique (Ffrench-Davis, 2003). Le Chili a été un des premiers à mettre en œuvre ces mesures, raison pour laquelle le pays

²⁶ Nous abordons cette question dans la 2^{ème} partie de ce travail.

²⁷ La Commission Economique pour l'Amérique Latine, un organe de l'ONU.

a été surnommé « pays laboratoire » (Magasich-Airola et Ossandon, 1998) (Araujo et Martuccelli, 2013), incarnant la « *préhistoire du néolibéralisme* » (Gaudichaud, 2014).

En droite ligne de cette nouvelle posture politique et idéologique, une constitution politique a été adoptée en 1980²⁸. Immiscé dans le Chapitre III²⁹, entre les modalités concernant les ressources minières et les droits d'auteur, on peut lire à propos de l'eau que (art. 24 °8 de la Constitution de 1981) :

« Les droits des particuliers sur les eaux, reconnus ou constitués en conformité à la loi, octroieront à leurs titulaires la propriété sur elles ».

Cette inscription explicite du droit de propriété de l'eau dans la Constitution empêchera toute tentative ultérieure de modification de ce statut. En effet, ce droit étant scellé dans la Constitution, il nécessite obligatoirement une réforme constitutionnelle dont les modalités sont reprises dans l'art. 116 :

« Le projet de la réforme nécessitera pour être approuvé dans chaque Chambre³⁰ l'approbation de vote conforme des 3/5^{ème} des députés et sénateurs en exercice. Si la réforme concerne les chapitres I, III, VII, X, XI et XIV, elle nécessitera dans chaque chambre l'approbation des 2/3^{ème} des députés et sénateurs en exercice. »

Or, comme nous l'avons vu, les droits des particuliers sur les eaux font partie du Chapitre III de la Constitution.

De plus, par le mode de scrutin qui a été mis en place par la dictature, la droite (jusque ici peu favorable à modifier substantiellement le cadre constitutionnel hérité de la dictature) est presque assurée d'avoir la moitié des sièges des 2 chambres. En effet, ce mode de scrutin est unique au monde.

Ce système « binominal » n'est ni majoritaire, ni proportionnel. Il élit toujours 2 candidats par circonscription. Si la liste ayant récolté le plus de voix a un pourcentage au moins 2 fois supérieur à celui de la liste qui suit, les 2 candidats de cette liste gagnante sont élus. Ce cas de figure se présente rarement.

Dans le cas contraire, les 2 listes qui ont comptabilisé le plus de voix envoient chacune 1 candidat. C'est le cas de figure qui arrive généralement.

In fine, ce mode de scrutin favorise la liste qui arrive 2^{ème} dans les votes et empêche l'arrivée sur les bancs des Assemblées des indépendants et des membres de petits partis.

Ce système a été mis en place par la dictature afin d'être sûre d'être représentée par la droite politique du pays, elle favorise également la formation de coalitions (Gaudichaud, 2014 et Prognon, 2010).

Jusqu'à présent, 2 alliances électorales se sont dégagées :

- Celle de la droite, « **Alianza por Chile** »³¹ ;
- Celle des partis de centre et de centre gauche, la « **Concertación** », qui a gagné toutes les élections présidentielles depuis 1990, à l'exception de celles de 2010 où M. Sebastián Piñera a été élu.

²⁸ Via le Décret suprême de n° 1.150 de 1980.

²⁹ Chapitre III – Droits et devoirs constitutionnels.

³⁰ La Chambre des Députés et le Sénat.

³¹ Il s'agit de l'appellation actuelle de cette coalition. Elle s'est aussi appelée Participación y Progreso ; Democracia y Progreso ; Unión por el Progreso de Chile etc.

De par ces 2 cadenas (Constitution et mode de scrutin binominale), toute tentative de modification du caractère privé de l'eau au Chili a pour le moment échoué.

3.4.3 Le Code de l'Eau de 1981

Dans un 1^{er} temps, la réforme de la politique de l'eau n'était pas une priorité de la junte militaire, plutôt occupée à réformer l'économie du pays et notamment le secteur minier. Cependant, l'insécurité juridique qui s'amplifia à mesure que les titres de propriété n'étaient plus clairement définis (il n'y avait plus d'enregistrements depuis 1967) poussa la dictature à prendre une position plus claire sur la question (Bauer, 2004, 41).

Il existait une relative unanimité au sein des militaires et des civils à la tête du pays pour considérer que la propriété privée, dont celle de l'eau, nécessitait une plus grande protection juridique, ceci afin de pérenniser les investissements et ainsi garantir le développement du pays (Bauer, *ibid.*).

Cependant, du point de vue du rôle assigné à l'Etat et au marché, des dissensions existaient au sein même des militaires, où les franges les plus libérales s'opposaient à toute implication étatique, et où une aile plus conservatrice tenait tout de même à maintenir un certain contrôle public. Au même moment, un débat identique se tenait entre, d'une part, les ingénieurs et professionnels, historiquement en charge de la gestion de l'eau au Chili (au sein de la DGA par exemple), frange plutôt favorable à une implication de l'Etat, et, d'autre part, les économistes et juristes proches des cénacles du pouvoir qui, eux, appuyaient plutôt la solution de l'Etat minimaliste, voire inexistant (Bauer, *ibid.*).

Le Code de l'Eau adopté est le résultat d'un compromis entre ces 2 tendances, le rapport de force ayant été toutefois plutôt en faveur du camp libéral (Bauer, 2004, 47). Il est à noter que, durant ces discussions, il fut un moment évoqué la mise en place d'une taxe pour l'usage des droits de l'eau. Cette solution fut finalement abandonnée et l'option de l'acquisition gratuite³² des droits fut finalement retenue.

Au final, le rôle dévolu à l'Etat est celui de garantir la bonne tenue du marché : c'est lui qui détient originellement les ressources hydriques, il accorde des droits de propriété gratuitement, à charge du marché d'assigner l'eau de manière efficiente (Donoso, 2008 ; Banque Mondiale, 2011a). Nous passerons en revue les principales caractéristiques de ce cadre juridique.

3.4.3.1 Le droit de l'eau accorde la propriété privée sur elle

A première vue, ce caractère de bien privé n'est pas très clair. La formulation de l'art. 5 du Code de l'Eau est de fait assez ambiguë :

« Les eaux sont des biens nationaux d'usage public et il est accordé aux particuliers le droit de jouissance de ces eaux ».

L'article 6 du Code de l'Eau enlève une part de cette incertitude, puisqu'il précise que le titulaire du droit de l'eau dispose d'un « *droit réel* » qui accorde l'« usage, le fruit et la disposition » des eaux, soit les 3 éléments classiques constituant la propriété privée.

La formulation du droit de l'eau dans la Constitution (voir supra) dissipe les derniers doutes quant à la volonté du législateur. Cependant, le caractère de « *bien national public* » est tout de même affirmé et jette quelque trouble. De fait, il avalise l'importance de l'eau pour la « nation », son caractère public est également affirmé, sous-entendant qu'il s'agit d'un élément constitutif du bien-être général.

³² A l'exception du paiement de frais administratifs.

Si le caractère patrimonial de l'eau n'est pas clairement affiché, il est tout de même présent d'une certaine manière, même si, au final, la balance entre la conception de l'eau comme patrimoine et celle de l'eau comme bien privé penche en faveur de cette dernière option.

3.4.3.2 Le droit de l'eau peut être consommatif ou non-consommatif

C'est une des grandes nouveautés et une des originalités du Code de l'Eau chilien.

Un **droit consommatif** est celui qui donne « *la faculté à son titulaire de consommer totalement les eaux dans n'importe quelle activité* » (art. 16 du Code de l'Eau).

Un **droit non-consommatif** est un droit qui « *permet d'employer l'eau sans la consommer et oblige à la restituer dans la forme déterminée dans l'acte d'acquisition ou de constitution du droit* » (art. 14 du Code de l'Eau).

Cette dernière catégorie a été créée spécialement pour promouvoir l'hydroélectricité, en fournissant les énormes quantités d'eau nécessaires à cette activité sans affecter les autres usages (Banque Mondiale, 2011a).

De plus ce droit de l'eau est défini :

- En quantité (volume d'eau par unité de temps) ;
- En ses points de captation et en ses modes d'extraction ;
- En son caractère temporel (d'exercice permanent ou éventuel, continu ou discontinu).

3.4.3.3 Le droit de l'eau est protégé juridiquement

C'était un des buts visés par le législateur (voir infra). Le droit de l'eau est protégé via 3 mécanismes (Banque Mondiale, 2011a) :

- Il est inscrit dans la Constitution (comme nous l'avons vu) ;
- Il doit être inscrit dans les registres du Conservateur des Biens Immeuble (du moins en principe) (art. 112, 118, 120, 121, 122 du Code de l'Eau). Il existe aussi des mécanismes de régularisation ;
- Il ne s'éteint que par la volonté du titulaire ou pour cause de droit commun (art. 129 du Code de l'Eau).

3.4.3.4 L'exercice du droit de l'eau est libre

Il ne s'agit plus d'un droit réel administratif comme dans le précédent Code de l'Eau de 1967. Comme le précise l'art. 21 « *le transfert, la transmission et l'acquisition ou la perte du droit s'effectue avec les arrangements et les dispositions du Code Civil* ».

La constitution du droit de l'eau est quant à lui créé à titre gratuit par l'administration et, ce, de manière perpétuelle. Un titulaire d'un droit de l'eau ne nécessite pas l'aval de l'administration pour transférer son droit, le lieu d'échange étant le marché de l'eau. De plus, le droit de l'eau n'est pas lié à un usage spécifique, seul le caractère consommatif ou non-consommatif doit être explicité (Banque Mondiale, 2011a). De même, le Code de l'Eau n'établit pas de priorité sur les usages de l'eau et il n'oblige pas non plus à exercer ce droit. Cette dernière caractéristique causera des problèmes de spéculation, nous y reviendrons (Chile Sustentable, 2004).

3.4.3.5 Le droit de l'eau n'est plus lié à la terre

Ce droit est librement transférable, ceci indépendamment de la terre d'où ce droit est originaire³³. L'eau est donc découplée de la terre. L'article 8 du Code de l'Eau précise que celui qui a le droit de « *jouissance sur une eau* » déterminée possède automatiquement les moyens nécessaires pour l'exercice de ce droit. L'article est même plus explicite ; ainsi, si l'eau se trouve dans une autre propriété privée, il est accordé « *le droit de transit* » sur cette propriété afin d'exercer son droit.

3.4.3.6 Des limitations du droit de l'eau

In fine, le Code de l'Eau de 1981 est un texte de loi fort permissif. Les seuls freins adoptés à l'exercice des droits des titulaires étaient les suivants (Banque Mondiale, 2011a):

- En principe, les droits de l'eau ne sont octroyés que si la DGA est sûre que cette eau est disponible et que ce droit n'affecte pas le droit de tiers, ceci en tenant compte des relations entre les eaux souterraines et de surface (art. 22 du Code de l'Eau) ;
- Dans le cas de droit consomptif, ils ne doivent pas préjudicier les droits de tiers constitués sur ces mêmes eaux (art. 14 du Code de l'Eau).

3.5 La réforme de 2005 du Code de l'Eau : « Mucho ruido, pocas nueces »³⁴

La réforme de 2005 du Code de l'Eau³⁵ n'a que très peu modifié le texte originel, l'esprit de la loi étant resté sensiblement le même (Bauer, 2004, 127). Pourtant, au départ, la volonté du gouvernement était de remettre profondément en cause la logique qui avait dicté le Code de 1981 (Bauer, 2004, 54).

Les premiers pourparlers de cette réforme ont été tenus dès 1992, sous la présidence de M. Patricio Aylwyn Azócar³⁶ (démocrate-chrétien, centre-droit). Il faudra néanmoins attendre 13 années de débats houleux, aussi bien au niveau politique que dans la société chilienne, pour que ce texte soit ratifié.

Patricio Aylwyn avait été élu président du Chili suite au référendum organisé sous la pression croissante de l'opinion publique internationale et en respect de dispositions constitutionnelles définies par la junte militaire. La Constitution chilienne de 1980 prévoyait, en effet, une « *période transitoire* » devant se terminer le 11 mars 1989, période durant laquelle la dictature menée par Augusto Pinochet était habilitée constitutionnellement à gouverner le pays.

Cette Constitution prévoyait également que, 90 jours avant la fin de cette « période transitoire », les commandants en chef des forces armées, le directeur général des carabiniers et, en l'absence d'unanimité, un « conseil de sécurité nationale » désignent un nouveau prétendant à la fonction de chef de l'Etat, ceci pour un mandat de 8 ans. Cependant, la Constitution précisait que ce choix devait être avalisé par la population chilienne via un référendum.

Finalement, Augusto Pinochet fut choisi par ces hauts-dirigeants pour être le candidat présidentiel, le référendum eut lieu le 5 octobre 1988.

La population chilienne avait le choix entre l'option « Si » (Augusto Pinochet était reconduit pour un nouveau mandat de 8 ans) et l'option « No » (des élections libres auraient lieu).

Le « No » l'emporta finalement avec 55,99 % des voix contre 44,01 % en faveur du « Si ».

De nouvelles élections allaient donc avoir lieu. Cependant, ce retour à la démocratie était conditionné.

³³ Pour rappel, sous l'ancien Code de l'Eau, l'eau était liée à la terre.

³⁴ Beaucoup de bruit pour rien.

³⁵ La loi 20.017.

³⁶ Patricio Alwyn Azócar a été président du Chili du 11 mars 1990 au 11 mars 1994.

Le nouveau gouvernement était de fait tenu de travailler avec les instruments, le modèle économique et l'idéologie de la dictature militaire (Bauer, 2004, 53 ; Prognon, 2010 et Gaudichaud, 2014).

Toutefois, malgré ces « freins », la réforme du Code de l'Eau a été mise en route, principalement suite aux problèmes croissants provoqués par les titulaires de droits qui se les accaparaient gratuitement³⁷, sans les utiliser (et même sans désir de les utiliser), escomptant un bénéfice lors d'une revente sur le marché des eaux (Domper, 2005). En d'autres termes, certains titulaires de droits de l'eau spéculaient et faisaient donc obstacle à l'efficacité du marché de l'eau chilien.

Toutefois, au-delà des considérations sur la bonne tenue du marché de l'eau, cette réforme a été également voulue pour cause des problèmes de plus en plus importants rencontrés en termes de disponibilité hydrique et de pollution de la ressource (voir la partie « Etat de l'eau au Chili » du présent travail).

Le président Aylwyn évoquait d'ailleurs ces problèmes dans son message à la chambre des Députés du 2 décembre 1992 présentant le projet de réforme du Code de l'Eau (Gouvernement du Chili, 2 décembre 1992) :

« Un des défis et problèmes majeurs que la société chilienne devra affronter ces prochaines années est celui de la disponibilité des ressources en eau, en quantité et qualité appropriées, pour répondre aux demandes du développement économique et social, dans un processus qui devra, de plus, garantir le respect de l'environnement et la qualité de vie de nos citoyens.

Le pays affronte des conditions générales critiques de pénurie et de pollution accentuées dans les zones les plus arides (celles du nord du Chili, une des zones les plus arides du monde), qui exigent des normes légales efficaces pour solutionner ces difficultés.

L'actuelle législation pêche par une excessive permissivité et passivité face à l'administration et la conservation de cette ressource rare et finie, défauts qui doivent être corrigés rapidement pour éviter des situations de crise qui, en définitive, conduisent à des solutions inopportunes et peu raisonnées.

L'accumulation démesurée de droits de l'eau sans qu'il n'existe un usage actuel ou futur prévisible, sinon uniquement la possibilité de lucre, nonobstant son obtention gratuite, constitue les germes de difficultés très graves pour le développement futur du pays (...)

Le processus actuel d'avancement et de développement soutenu des secteurs agricole, hydroélectrique, industriel, minier et sanitaire (...) exige une sécurité juridique dans l'utilisation des ressources hydriques. Cette sécurité ne s'obtient pas avec des normes qui permettent des situations abusives comme celles indiquées, mais avec des dispositions légales justes et équilibrées, qui conduisent à un accès équitable à cette précieuse ressource naturelle, et qui garantissent en même temps son utilisation rationnelle et sa conservation.

Selon Humberto Peña (directeur général de la DGA de 1994 à 2006), il s'agissait à l'époque d'une « situation anormale (...) de transfert de richesses aux particuliers d'un bien national d'usage public » (El Mercurio, 6 mai 2003). Toujours selon Peña, il fallait solutionner « une faille structurelle (...) qui s'expliquait par la gratuité de ces droits octroyés par l'Etat aux particuliers (...) sans (que ces particuliers aient à) justifier les quantités demandées. La conservation de ces droits dans le temps n'avaient aucun coût effectif (...) il n'existait aucune obligation pour ces titulaires d'utiliser les eaux » (El Mercurio, ibid.).

Dans ce contexte (et avec un gouvernement n'ayant pas les mêmes références idéologiques de la dictature militaire), ce premier projet de texte de loi attaquait frontalement le Code de l'Eau (Bauer, 2004, 54). Le désir du gouvernement était dans un premier temps d'établir un diagnostic

³⁷ Les droits en tant que tels étaient gratuits, cependant il fallait tout de même payer des frais de dossier et d'enregistrement à l'administration.

de l'état de l'eau au Chili et, d'ensuite, proposer une politique en concertation avec des agences gouvernementales et non-gouvernementales (ONG) pour résoudre les manquements identifiés. Il était, par exemple, prévu entre autres mesures que les droits d'usage de l'eau futurs qui n'étaient pas utilisés durant un laps de temps de 5 ans soient purement et simplement supprimés³⁸ (Domper, *ibid.*) (Espinoza Yongna, 2005, 48).

Toujours dans le but de contrecarrer ce phénomène de spéculation, le projet de loi prévoyait également que l'usage de l'eau soit déterminé dès la création du droit, et qu'un seul usage soit autorisé (Domper, *ibid.*). Le droit de propriété étant lié à ce seul usage, le transfert de propriété incluait cet usage unique.

Cette proposition de loi représentait donc un ajustement du marché tel qu'il avait été établi, toutefois sans proposer d'éliminer ce marché en tant que tel.

Ce projet a rencontré une résistance vive au sein des Chambres et auprès de certains des titulaires de droits de l'eau. Des pressions en tous les cas suffisante pour que l'exécutif revoie fortement sa copie. C'était surtout l'article 26 et le volet concernant la suppression du droit en cas de non-usage prolongé qui avait fait débat, certains voyant dans cette mesure une limitation de l'exercice du droit à la propriété et une remise en cause de la Constitution chilienne (voir aussi le point « De la propriété privée de l'eau scellée dans la Constitution de 1980 » du présent travail) (Espinoza Yongna, 2005, 48 et Bauer, 2004, 55 et 126).

Le 4 juillet 1996, le président Eduardo Frei Ruiz-Tagle³⁹ (démocrate-chrétien) a soumis une nouvelle proposition de loi⁴⁰, texte rédigé avec l'aide de la DGA.

Cette proposition se voulait plus pragmatique et plus limitée (Bauer, *ibid.*). En lieu et place d'une élimination pure et simple du droit de l'eau en cas de non-utilisation, ce texte proposait la mise en place d'une « *patente* », c'est-à-dire d'une somme à payer assez élevée afin de dissuader toute spéculation. Tout comme le projet précédent, celui-ci ne passa pas le cap des chambres (Domper, *ibid.*). Le débat a aussi porté sur la constitutionnalité du projet. En effet, il remettait en cause le droit de propriété et les dispositions de l'article 19 point 23 de la Constitution politique du Chili. Après débats et modification du texte, le projet de loi passa finalement la dernière rampe législative le 15 septembre 2000. Ce texte n'entrera finalement en vigueur que le 16 juin 2005. Les principaux changements par rapport au Code de l'Eau de 1981 sont les suivants.

3.5.1 Mise en place d'une patente pour la non-utilisation des eaux

Comme indiqué plus haut, il s'agissait ici de lutter contre la spéculation qui sévissait dans le marché de l'eau chilien. Contrairement au projet originel du président Alwyn qui ne faisait aucune distinction entre les différents titres de propriété, la réforme de 2005 distingue les droits consommatifs des non-consommatifs. Sont aussi clairement différenciées les Régions dans lesquels ces droits sont exercés.

Ainsi, le calcul de la patente annuelle pour non-usage d'un droit non-consommatif pour les Régions I à X (c'est-à-dire pour le nord et le centre du pays) est, pour les 5 premières années, calculé via la formule suivante (article 129 bis 4 du Code de l'Eau) :

³⁸ Cette disposition existait dans le Code de l'Eau de 1951.

³⁹ Eduardo Frei Ruiz-Tagle a été président du Chili du 11 mars 1990 au 11 mars 2000.

⁴⁰ Cette nouvelle proposition a été rédigée avec l'aide d'une commission interministérielle spéciale composée de fonctionnaires des ministères des Œuvres publiques, de l'Agriculture et des Biens Nationaux, de la commission National d'Énergie de la Commission National de l'Environnement

Valeur de la patente en UTM = $0,33 \times Q \times H$

Où :

UTM = Unidad Tributaria Mensual (unité tributaire mensuelle)⁴¹

Q = Débit moyen non-utilisé en m³/seconde

H = Dénivelé entre le point de captation et de restitution exprimé en mètres

Pour les régions XI, XII et la province de la Palena (régions où l'eau est plus abondante que dans le reste du pays), le calcul est différent :

Valeur de la patente en UTM = $0,22 \times Q \times H$

Sont exempts du paiement de cette patente les « petits propriétaires », ceux dont le droit est inférieur à un certain débit, qui correspond à 100 litres par seconde pour les Régions I à Métropolitaine et à 500 litres par seconde pour le reste du pays.

Une logique similaire prévaut pour le non-usage d'un droit consomptif, les formules sont néanmoins différentes (article 129 bis 5 du Code de l'Eau) :

Pour les Régions I à Métropolitaine : 1,6 UTM pour chaque litre par seconde

Pour les Régions VI à IX : 0,2 UTM pour chaque litre par seconde

Pour les Régions X à XII : 0,1 UTM pour chaque litre par seconde

Si après un laps de temps compris entre 6 années et 10 années ces droits ne sont toujours pas exercés, la patente annuelle est multipliée par 2. Au-delà de cette 10^{ème} année, cette patente annuelle est multipliée par 4. De plus, il est prévu que 75% des recettes générées par ce système de patente soient être versées aux Régions et Communes du pays (article 129 bis 19 du Code de l'Eau).

3.5.2 Définition d'un débit écologique minimum (caudal ecológico mínimo)

L'ancien Code de l'Eau ne définissait pas vraiment de normes limitant l'extraction des eaux de surfaces en termes de débit. Il existait bien quelques dispositions, tels que les articles 14 et 22, qui imposaient certaines limitations dans l'acquisition de droit consomptif d'eaux de surface.

Ils se devaient, par exemple, de préserver les intérêts des « tiers ».

Une formulation assez vague et sujette à interprétation. Cette situation risquait de mettre en péril les écosystèmes de ces eaux de surface voire leur l'existence (Espinoza Yongna, 2005, 55) et de restreindre ces débits, affectant aussi la capacité de dilution des polluants et d'autoépuration de ces eaux (Riestra Miranda, 2011).

La modification du Code de l'Eau a donc instauré la notion de « *débit écologique minimum* » (caudal ecológico mínimo), censé garantir la pérennité des eaux de surface et des écosystèmes qui y sont liés (art. 129 bis 1 du Code de l'Eau).

Pour une source superficielle déterminée, ce débit écologique ne peut être supérieur à 20% du débit moyen annuel. Il s'agit donc d'une norme imposée, d'une convention, fruit d'un consensus plutôt que d'une norme imposée sur une observation objective et scientifique de chaque situation (Riestra Miranda, 2011). Il incombe à la DGA de vérifier le respect de cette prescription. Cette agence gouvernementale voit donc, au passage son rôle se renforcer.

⁴¹ L'UTM est une unité qui correspond à un montant d'argent exprimé en Peso chilien et qui est déterminée par la loi. Cette UTM est calculée en permanence en fonction de l'indice du prix à la consommation. Cette UTM est utilisée comme étalon pour les prestations tributaires et pour le paiement d'amendes. Pour exemple, l'UTM d'avril 2014 s'élevait à 41.469 pesos chiliens

Dans certaines situations, le président de la République peut aussi relever ce débit minimum écologique jusqu'à un maximum de 40% (article 121 bis du Code de l'Eau), il lui faut toutefois obtenir l'accord d'autres entités et justifier sa demande.

Le texte de loi prévoit également la mise en place d'un réseau de stations de mesures censées donner à la DGA toutes les informations nécessaires à son travail, ce réseau n'est toutefois pas encore pleinement opérationnel (voir point 4.4 du présent travail).

Enfin, il est à souligner, et il s'agit là d'une grosse limitation de la portée de ce texte de loi, que cette disposition du débit écologique minimum n'est applicable qu'aux nouveaux droits d'eau superficielle constitués, les droits existants ne sont donc pas concernés.

3.5.3 Amplification du pouvoir de la présidence et de la DGA

De manière générale, le rôle des agences gouvernementales et du président de la République sont renforcés. Nous l'avons déjà vu en ce qui concerne la définition du débit écologique minimum. Le président a de plus la faculté de faire cesser immédiatement les travaux et œuvres qui affectent les cours d'eau et qui n'ont pas reçu d'autorisation (art. 129 bis 2, °1^{er} du Code de l'Eau).

De plus, la DGA a désormais le pouvoir de déclarer des « zones de prohibition » (art. 63 du Code de l'Eau), interdisant toute nouvelle demande de droit impliquant l'extraction d'eaux souterraines dans ces zones (les Régions de Tarapacá et d'Antofagasta ont ainsi été déclarées d'office « zone de prohibition »). Cependant, cette interdiction ne concerne pas les droits existants, ceux-ci étant protégés, comme nous l'avons vu, par la Constitution du Chili et ses dispositions concernant la propriété privée.

Les articles 64 et 65 du Code de l'Eau permettent à la DGA de déclarer une zone « *aire de restriction* », c'est-à-dire que l'administration, sur base d'éléments factuels attestant d'une surexploitation d'un aquifère, peut imposer des mesures restrictives. Ces dispositions doivent être reprises dans une « résolution » publique. Mais, ici encore, ces restrictions ne concernent pas les droits déjà existants.

3.5.4 La réforme de 2005, quelle efficacité ?

3.5.4.1 Amplification du pouvoir de la présidence et de la DGA

Selon Borzutzky et Madden (2013), ces réformes ont apporté des améliorations notables. Tout d'abord au niveau du pouvoir de l'administration, ces auteurs prennent pour exemple les rapports de force qui se sont engagés entre la DGA et le consortium d'entreprises privées Colbun SA (de capitaux chiliens) et Endesa SA (de capital espagnol). Dans le cadre de la législation environnementale, la DGA a un rôle d'arbitre en ce qui concerne les Etudes d'Impacts Environnementaux (sur les EIE voir point 5.1.1). Dans ce cadre, cette administration a pris position concernant le fameux projet de barrages Hídroyasen⁴² promu par ces 2 sociétés. Au

⁴² Ce projet envisageait la construction d'un complexe de 5 barrages hydroélectriques dans la Patagonie chilienne (sur le fleuve Baker), d'une capacité électrique de 2750 MW. Ce projet avait été introduit en 2008 et depuis lors, malgré que ces entreprises possédaient les droits de l'eau non-consomptifs nécessaires, il était bloqué étant donné que l'art. 294 du Code de l'Eau rendait obligatoire une étude d'impact environnemental (EIA) afin que la DGA et le Gouvernement du Chili prennent position en connaissance de cause. Ce projet a généré une grande mobilisation au sein de la société chilienne, notamment auprès des ONG Chile Sustentable ou de Patagonia sin Represas, et restait au point mort étant donné les inquiétudes concernant les effets d'un tel projet sur l'écosystème, impacts en partie révélés par les résultats de l'EIA (Borzutzky et Madden, 2013).

mois de juin 2014, ce projet en l'état a finalement été rejeté par le Conseil des ministres concernés.

Le ministre de l'Energie Maximo Pacheco et celui de l'Environnement Pablo Badenier pointant au passage les faiblesses des mesures envisagées par Hídroyasen afin de contrer les effets négatifs du projet⁴³ (BBC News, 2014, 10 juin). Le ministre Badenier insistait particulièrement sur l'inadéquation de la quantification des dommages environnementaux.

A l'heure d'écrire ces lignes, le consortium Hídroyasen envisageait de faire appel de cette décision auprès du tribunal environnemental de Valdivia (Diário Financiero, 2014, 14 juillet). Il lui reste aussi la possibilité de revoir le projet.

Pour Borzutzky et Madden (2013), cet épisode est révélateur de l'accroissement du pouvoir de la DGA et du pouvoir politique en général. Cependant, à notre sens, il ne s'agit pas là uniquement d'un résultat dû à la réforme du Code de l'Eau de 2005 mais plutôt d'un contexte chilien où les questions environnementales sont davantage analysées que par le passé et, surtout, d'une mise en place d'une politique environnementale plus ambitieuse (Sepulveda et Villarroel, 2012).

3.5.4.2 Patente pour la non-utilisation des eaux

Pour ce qui est de la patente de non-usage, la DGA publie annuellement une liste des droits susceptibles d'y être soumis. En cas de non-paiement de cette patente, et en dernier ressort, un processus de mise aux enchères des droits concernés est organisé par la DGA (12 enchères en 2010 et 55 en 2009) (Borzutzky et Madden, 2013). En 2010, 3.002 de ces droits étaient concernés, représentant un débit de 10.664 m³/s d'eau et 15 millions d'USD de patente à payer. En 2012, 4.117 de ces droits étaient concernés, représentant 12.000 m³/s d'eau et 63 millions d'USD de patente à payer (Pais Lobo, 2014, 17 janvier).

De fait, ces chiffres sont en constante augmentation depuis 2007 (année de la mise en place effective de cette mesure) (Borzutzky et Madden, 2013).

Valenzuela et al. (2013) ont analysé la question et concluent que les titulaires de ces droits préféreraient effectivement payer cette patente plutôt que de se séparer de leurs droits.

Ces auteurs ont constaté qu'entre 2007 et 2009, le taux de recouvrement du paiement des patentes⁴⁴ était de 67% (droits consommables et non-consommables confondus) et, qu'au fil du temps, ce rapport continuait d'augmenter (il atteignait 81.4% en 2009) (Valenzuela et al. Ibid.).

Pour les droits non-consommables, cette tendance est encore plus marquée, puisque ce taux atteignait 98% en 2007 et qu'il s'est stabilisé légèrement au-dessus des 95% en 2008 et 2009.

De plus, ces mêmes auteurs pointent le nombre relativement peu élevé de mise aux enchères en regard du nombre total de droits concernés (la mise aux enchères est utilisée en dernier recours contre les mauvais payeurs). Les auteurs expliquent ces tendances par les prix du marché de l'eau plus élevés que ceux de la patente. Dans la région d'Atacama, il faudrait par exemple 111 années de paiement de patente de non-utilisation d'un droit consommable de 50 litres par seconde pour atteindre le prix d'un tel droit sur le marché. A contrario, il faudrait « juste » 18 années de paiement de cette même patente pour rembourser un droit identique dans les régions XV et Métropolitaine (Valenzuela et al., 2013).

En résumé, ceux qui spéculaient continuent donc de spéculer, et spécifiquement en ce qui concerne les droits non-consommables. Dans ce sens, mis à part les rentrées supplémentaires que

⁴³ Le projet était susceptible d'inonder 5.900 Ha de réserves naturelles et aurait aussi affecté 6 parcs nationaux, 11 réserves naturelles sites protégés, 36 sites de conservations prioritaires, 6 zones humides, 32 propriétés privées de conservation et, enfin 6 communautés indigènes mapuche.

⁴⁴ Rapport entre les patentes exigées et celles effectivement payées. Si ce rapport se rapproche de 0%, cela veut signifier que la spéculation est en recul. Si ce rapport se rapproche des 100% , les titulaires spéculent.

cette patente rapporte au Trésor chilien, on pourrait considérer que le but premier n'est pas atteint.

Au final, il n'existe pas beaucoup de travaux qui traitent de la question de l'efficacité des mesures prises en 2005. Cependant, près de 10 ans après cette réforme, il est tout de même possible d'en tirer un 1^{er} bilan.

A notre sens, il semble qu'effectivement l'administration et le gouvernement s'impliquent davantage dans la gestion de l'eau. Cette implication est consécutive à une volonté politique globale d'un plus grand contrôle public sur les questions environnementales.

En ce sens, l'exemple d'Hidroaysen (toujours en cours) est assez éloquent. Cependant, il s'agit là d'un projet emblématique qui a attisé beaucoup de débats et rien ne prouve que cette implication serait la même pour des projets d'une autre envergure et moins médiatisé. De notre point de vue, cette situation traduit également une sensibilisation accrue de la société chilienne aux questions environnementales (Velut et Poignant, 2012 et Sepulveda et Villarroel, 2012).

En tout état de cause, la politique environnementale chilienne est relativement récente, il faudra encore attendre quelques années pour tirer des conclusions.

En ce qui concerne la patente de non-usage, elle a manqué son but. Cela ne veut pas pour autant signifier qu'elle doive être supprimée. A notre sens, les coûts de cette patente doivent être ajustés en fonction de ceux du marché de l'eau, dans le but que cette amende soit toujours supérieure à une éventuelle vente de ces droits. Le système de fixation des prix de cette patente devrait être ainsi revu.

3.6 Les débats actuels sur l'eau au Chili

Le pays connaît actuellement un débat vif sur le devenir de la politique de l'eau. Ces discussions se déroulent aussi bien dans les cénacles du pouvoir qu'au niveau des citoyens chiliens.

Au niveau politique, il y a actuellement 14 projets de lois qui sont débattus dans les chambres du pays et qui concernent une modification du Code de l'Eau (Chambre des Députés du Chili, 2 août 2014).

Certains de ces textes remettent profondément en cause la logique du code de 1981 et reprennent des discussions qui avaient déjà eu lieu dans le cadre de la réforme de 2005.

Nous aborderons quelques-uns de ces projets dans la 2^{ème} partie du travail.

Au niveau de la Constitution, 8 projets de réformes concernant le droit de propriété sur l'eau sont actuellement discutés (Chambres des Députés du Chili, *ibid.*). Le dernier en date est celui du 18 avril 2013 (Boletín 8898-07). Ce texte demande purement et simplement l'annulation des dispositions de l'art. 19 N°24 de la Constitution permettant d'avoir une propriété privée sur l'eau.

Plus ambitieux, le projet de réforme du 13 avril 2011 (Boletín N° 7589-07) promeut le caractère patrimonial de l'eau son argumentation. Il propose de remplacer ces dispositions de l'article 19 N° 24 par le texte suivant :

« L'Etat a la domination absolue, exclusive, inaliénable et imprescriptible de toutes les eaux continentales (...) Sont déclarées d'utilité publique, à effet d'expropriation, toutes les eaux de la nation et tous les droits qui ont été constitués ou reconnus sur elles. L'Etat a le devoir de veiller sur la protection et l'usage soutenable des eaux. (...). Les autorités compétentes ont la faculté de réserver des débits d'eaux (...) pour assurer la disponibilité de la ressource hydriques (...). La loi doit prévoir des priorités d'usages (...) »

On retrouve dans cette proposition quelques-uns des ingrédients de la conception patrimoniale, comme par exemple le lien au temps long et le devoir de transmission de la ressource qui doivent passer par une « *gestion soutenable* » des eaux, elles-mêmes déclarées d'« *utilité*

publique ». On retrouve aussi la volonté de soustraire cette ressource du régime de propriété privé, ce qui écho à la conception de Petrella (2013 ; 2014).

Enfin, le projet de réforme constitutionnelle du 13 novembre 2012 (Boletín 8355-07) veut consacrer le droit de l'eau au rang de droits de l'homme, ce qui rejoint la conception défendue par Petrella (2014).

Ces éléments se retrouvent également dans le programme politique de Mme Michelle Bachelet, préparé dans le cadre des élections présidentielles de 2013. Ce programme prévoyait une révision de la Constitution et la réécriture du droit de l'eau (Michelle Bachelet, 2013 ,32).

Ce programme appuyait aussi des réformes de la législation en vue de donner davantage de pouvoir aux organismes publics. Cependant, ce texte ne remet pas en cause le marché de l'eau en tant que tel, ni les droits de propriété sur eux.

Toutefois, la « *fonction sociale de la propriété privée* » (qui fait écho au Code de l'Eau de 1967) et la prévalence de l'intérêt général sur ces droits est affirmé (Michelle Bachelet, 2013, 32).

Enfin un débat similaire anime également la population chilienne. Ces discussions sont focalisées essentiellement sur les grands projets hydroélectriques du sud. Le projet Hídroyesen en est l'exemple le plus emblématique. A titre d'illustration, 80.000 Chiliens avaient manifesté le 9 mai 2011 à Santiago du Chili contre ce projet et les mouvements estudiantins de 2010 s'étaient aussi prononcés en sa défaveur (Sepulveda et Villarroel, 2011).

Plus récemment, 70 ONG de tout le Chili ont organisé ce 30 avril 2014 la « Marche pour la récupération et la défense de l'eau » toujours dans la capitale du pays (La Discussion, 2014, 26 avril)

Un sondage a même montré que 74% des Chiliens étaient contre ces barrages et que 55% préféreraient payer plus cher leur électricité plutôt que d'accepter leur construction (Sepulveda et Villarroel, ibid.). Si tous ces éléments ne prouvent pas que les Chiliens veulent réformer la législation, ils démontrent toutefois qu'un débat est bien en place.

3.7 La conception de l'eau du Chili : entre l'eau patrimoine et l'eau propriété privée

Comme nous l'avons vu dans les points précédents, la conception de l'eau comme un bien privé est fortement présente dans l'histoire juridique chilienne de l'eau.

Cette tendance est perceptible dans le Code de l'Eau de 1951 qui instaure un régime de propriété, poursuivant ainsi une tendance existant déjà sous la Couronne espagnole.

Le Code de l'Eau de 1967 change un peu la donne. Dans une optique de développement économique, la notion de « *fonction sociale de la propriété privée* » s'impose et le droit de propriété privé de l'eau doit s'effacer devant l'intérêt général défini par le Gouvernement.

Le Code de l'Eau de 1981 est l'acmé de la tendance « eau comme propriété privée ». La politique qui est mise en place à cette époque est teintée de néolibéralisme et le marché est vu comme le moyen le plus efficace d'allouer la ressource.

La réforme de 2005 remet en cause cette logique de marché mais pas fondamentalement.

Toutefois, la notion de patrimoine n'a jamais vraiment été complètement niée dans le cadre juridique chilien. Elle est déjà présente dans le code de 1951, où les eaux sont considérées comme « des biens nationaux d'usage public », une formulation qui se retrouvera telle quelle dans le code de 1981, ceci malgré la forte connotation néolibérale du texte. Actuellement, cette formulation est restée la même.

Pour compléter ces observations, on remarque aussi, qu'au fil du temps, le rôle dévolu à l'Etat oscille sans cesse, passant d'une entité forte et centrale dans la gestion de l'eau du Code de l'Eau de 1967 à un Etat minimaliste dans le Code de l'Eau de 1981.

La réforme de 2005 redonne du pouvoir à l'administration et au gouvernement. Les discussions actuelles sur le cadre de l'eau chilien augurent, peut-être, d'une plus grande immixtion étatique.

Ces éléments sont à mettre en lien avec la vision patrimonialiste de Petrella (2014), pour qui l'eau appartient à la « sphère de la res publica » et doit, de ce fait, être contrôlée par les entités publiques.

Au final, le degré d'intégration d'une conception « patrimonialiste » ou « privatiste » dans la politique de l'eau chilienne dépend du contexte politique du pays et des rapports de force en vigueur. Les discussions actuelles annoncent, peut-être, une modification de ces rapports et du cadre juridique de l'eau. Toutefois, la Constitution héritée de la dictature est un sérieux frein à un changement conceptuel.

4 Etat de l'eau au Chili

4.1 Un richesse inégalement répartie

A première vue, en termes d'eau, le Chili peut être considéré comme un pays riche puisque le ruissellement annuel moyen⁴⁵ équivaut à 53.953 m³ par personne et par an⁴⁶.

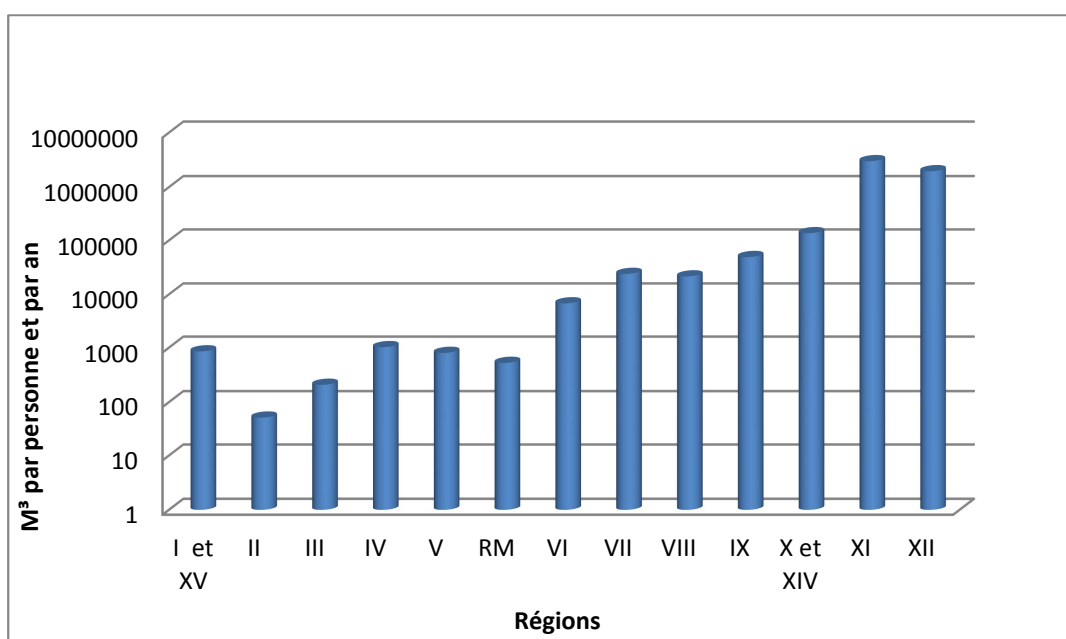
A titre de comparaison, ce chiffre à l'échelle mondiale tourne aux alentours des 6.600 m³ par personne et par an (PNUD, 2006, 132-134). Le Chili est aussi largement au-dessus des 1.700 m³ par personne et par an définissant un état de stress hydrique⁴⁷ (PNUD, ibid. et Banque Mondiale, 2011a).

Cependant, si on analyse ces données au niveau des différentes régions, cette richesse est à relativiser. En effet, de Santiago (la région métropolitaine – RM) jusqu'au nord du pays, les conditions arides prévalent et ce ruissellement annuel moyen n'est plus du tout le même.

Avec un minima de 52 m³ par personne et par an, la II^{ème} région (Antofagasta) est la plus pauvre de ce point de vue. A l'extrême sud, par contre, c'est Byzance. Avec un maxima de près de 3 millions de m³ par personne et par an pour la XI^{ème} région et de près de 2 millions de m³ par personne et par an pour la XII^{ème} région (Magallanes), ces régions sont de loin les plus riches en eau (voir figure ci-dessous).

Figure 2 : Disponibilité en m³/pers/an au Chili en 2009 (échelle logarithmique)

Région	m ³ /pers/an
I et XV	854
II	52
III	208
IV	1.020
V	801
RM	525
VI	6.829
VII	23.978
VIII	21.556
IX	49.273
X et XIV	136.207
XI	2.993.535
XII	1.959.036
Moyenne nationale	53.953



Source : (Banque Mondiale, 2011a et Ministère de l'Environnement, 2011). Reconstitution personnelle.

⁴⁵ S'entendant ici comme « les volumes d'eau provenant des précipitations et qui s'écoulent par les cours d'eaux superficiels et souterrains » (Banque Mondiale, 2011a).

⁴⁶ 1m³ d'eau équivaut à 1.000 litres d'eau.

⁴⁷ Un état de stress hydrique se caractérise par une demande dépassant les capacités des ressources disponibles, entraînant une dégradation des ressources d'eau douce en termes de quantité (surexploitation des eaux souterraines empêchant son renouvellement naturel, rivières asséchées....) et de qualité (eutrophisation, pollution par matière organique, intrusion saline....) (PNUD, 2006).

Dans une étude menée par la DGA (1988), la balance hydrique du pays a été étudiée en détails de 1951 et 1987. A notre connaissance, c'est la seule étude de cette ampleur qui a été réalisée à cette l'échelle, elle reste d'ailleurs une référence dans la littérature traitant de la question⁴⁸. Cette étude a analysé les précipitations, les débits, les températures et l'évaporation sur la base de résultats enregistrés sur un total de 1.500 stations de mesures (voir tableau ci-dessous).

Tableau 2 : Balance hydrique annuelle moyenne en régime naturel entre 1951 et 1987⁴⁹

Macrozone	Précipitations		Ruissellement		Evaporation	
	m ³ /s	mm/an	m ³ /s	mm/an	m ³ /s	mm/an
Régions I à II	340	59	21	3,6	319	55.3
Région III à V	13.120	1.246	9.130	867	3.990	379
Région XI et XII	23.490	2.363	20.260	2.555	3.230	408
Chili continental	36.950	1.522	29.411	1.211	7.539	311
Amérique du Sud	888.000	1.564	351.000	618	537.000	946
Monde	3.522.000	746	2.226.000	266	2.266.000	480

Source (DGA, 1988 ; Ministère de l'Environnement du Chili, 2011 et Salazar 2003). Reconstitution personnelle depuis Salazar (2003).

Selon cette étude, les précipitations annuelles moyennes (1.522 mm par an) au niveau du pays sont similaires à celles enregistrées en Amérique du Sud (1.564 mm par an) et plus du double de celles enregistrées dans le monde (746 mm par an).

On distingue de fortes disparités entre le nord du Chili (59 mm par an pour les régions I et II) et le sud (2.963 mm/an pour les régions XI et XII).

L'évaporation à l'échelle du pays est basse en comparaison à celle observée en Amérique du Sud. Cette différence s'explique par le climat tempéré et froid qui prévaut au Chili, sauf au nord du pays. L'évaporation est d'ailleurs plus importante dans les régions I, II et III que dans le reste du Chili (Salazar, 2003).

La neige, les glaciers et les lacs sont autant d'importantes réserves en eau pour le pays (Ministère de l'environnement, 2011 et Salazar, 2003).

Pour ce qui est des lacs, ils couvrent une superficie de 11.991 km² correspondant à 1,5 % du territoire continental⁵⁰. Les lacs se situent principalement au sud, dans les XI^{ème} et XII^{ème} régions (Salazar, 2003).

Près de 1.835 glaciers ont été répertoriés sur le Chili continental, pour une superficie totale de 15.490 km² (Université du Chili, s.d.). De plus, 4.700km² de glaciers seraient encore méconnus, la superficie totale du pays couverte par des glaciers serait au final d'approximativement 20.190 km² (Université du Chili, ibid.).

⁴⁸ Reprise aussi bien par le Ministère de l'Environnement du Chili (2011), la Banque Mondiale (2011a), Orrego, (2003), Salazar (2003) et Romero et al. (2011 ; 2012 a et b et 2013).

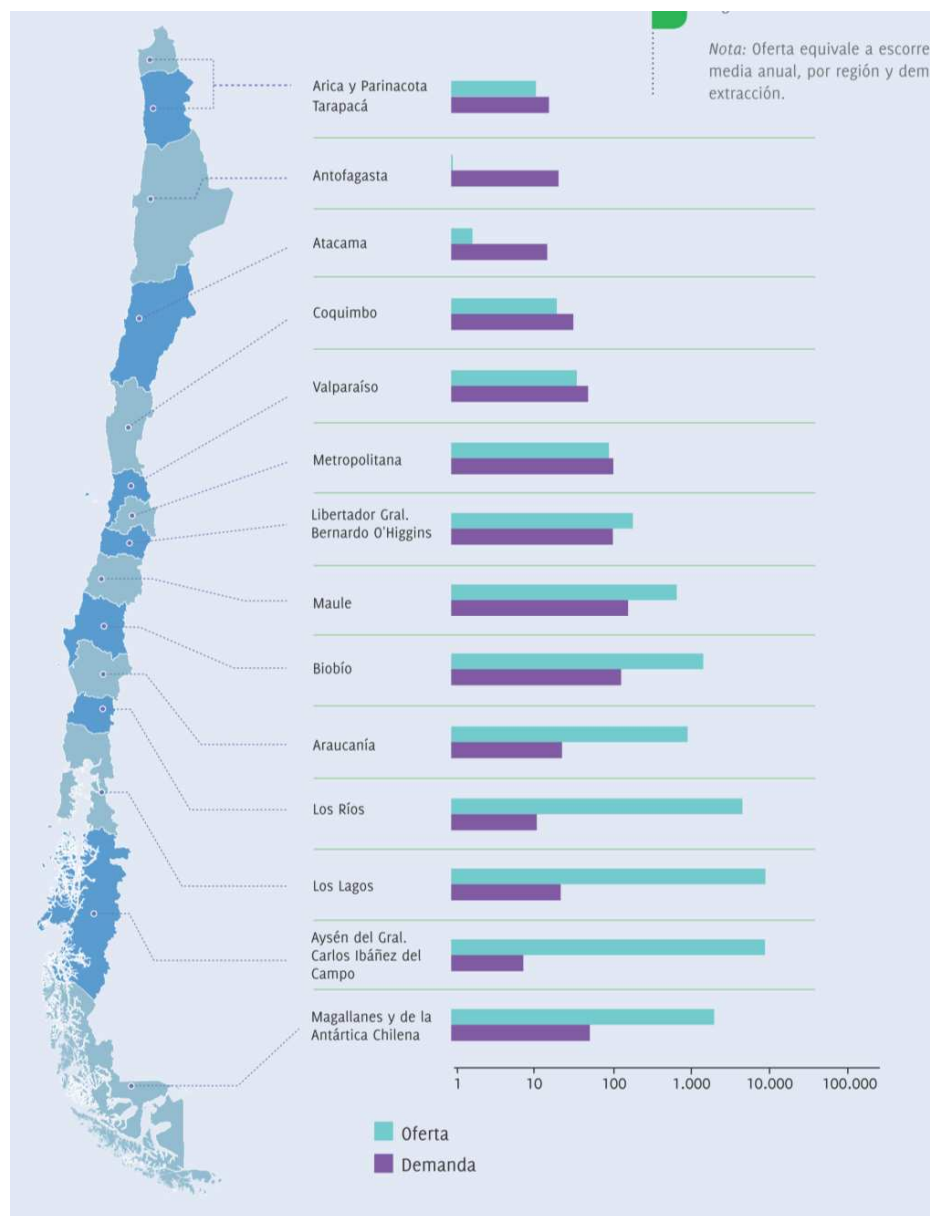
⁴⁹ Le tableau ne montre que les régions ayant les résultats les plus extrêmes afin de souligner la différence entre le nord et le sud du pays. Il s'agit des régions telles que définies avant la réforme des Régions de 2005.

⁵⁰ 11.991 km² pour une superficie totale de la partie continentale du pays de 756.900 km².

4.2 Eaux de surface et eaux souterraines

Selon une estimation réalisée par le Ministère de l'Environnement (2011), le rapport entre la demande en eau au Chili et l'offre présente de grandes disparités à l'échelle du pays (voir figure ci-dessous)⁵¹.

Figure 3 : Débits disponibles et extractions pour usages consommptifs⁵². En ordonnée, les différentes régions du pays, en abscisse les débits en m³/s. L'offre est en bleu, la demande en mauve.



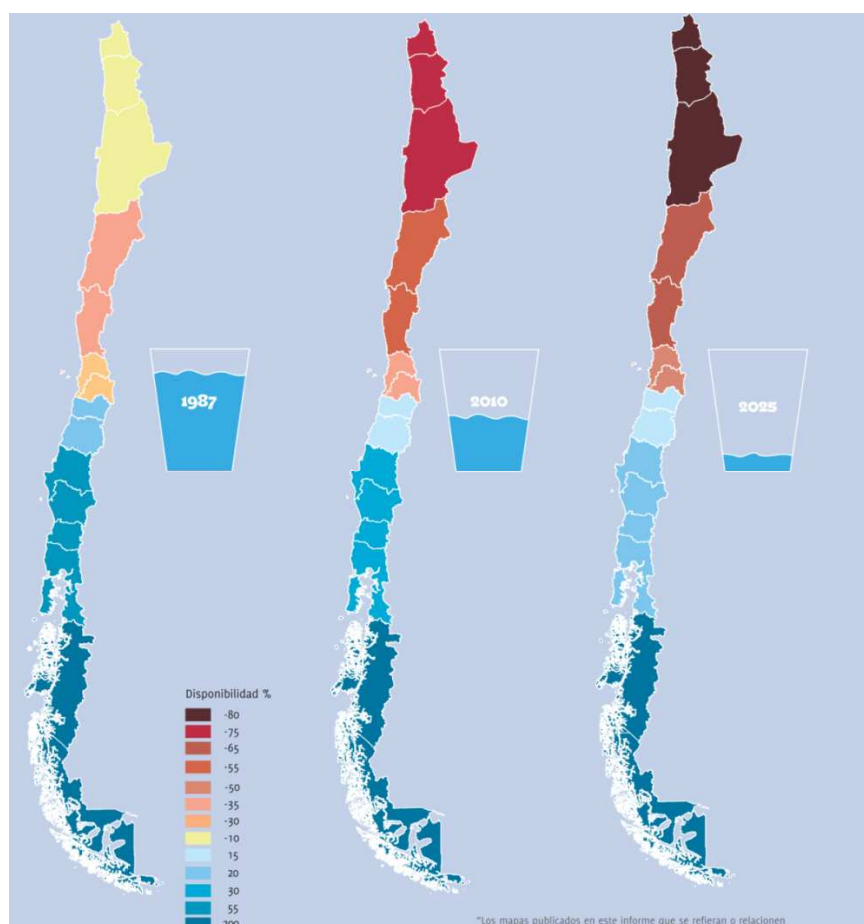
Source : (Ministère de l'Environnement du Chili, 2011).

⁵¹ Sur base des droits consommptifs octroyés et sur base des débits annuels calculés, estimés selon le débit de la station de mesure fluviométrique de la DGA se situant le plus près de l'embouchure à la mer et ayant des registres supérieurs à 8 mois. La base de données contient des données allant de 1913 à 2010. Il ne s'agit donc que d'une estimation.

⁵² Pour l'explication des termes consommptifs et non-consommptifs, se rapporter au point 3.4.3.2.

Cette relation serait (nous utilisons le conditionnel car il s'agit d'estimations) déséquilibrée au nord du pays, où un déficit est estimé depuis les régions I et XV (Arica et Parinacota), jusqu'à la région métropolitaine (RM). Au sud de la région métropolitaine, ce rapport redevient positif. Dans la même veine, en 2010, la DGA a réalisé une étude afin d'estimer les balances hydriques en régime non-naturel⁵³ pour les années 1987, 2010 et 2025⁵⁴, c'est-à-dire la relation entre la demande d'eau et l'eau disponible. La DGA a défini 3 scénarii, « hier » (« ayer », soit 1987), « aujourd'hui » (« hoy », soit 2010) et « demain » (« mañana », soit 2025). Pour l'année de référence 1987, la balance hydrique a été réalisée sur base de l'étude menée cette année-là (DGA, 1988). Les résultats de 2010 et de 2025 ont été obtenus sur base d'un scénario d'une demande accrue en eau et sur les changements climatiques observés et attendus, le tout via une étude réalisée par l'Université du Chili pour le compte de Ministère de l'Environnement (Banque Mondiale, 2011a). Les résultats obtenus sont synthétisés par la figure ci-dessous et montre un déficit dès 1987 pour le nord du Chili, un déficit qui ne fait que s'accroître au fil du temps. Si la situation est beaucoup moins préoccupante au sud du pays, il n'en reste pas moins que, selon ces projections, la balance hydrique se dégrade quasiment partout au Chili. Ces déficits s'expliquent par la réutilisation de flux de retour (eaux de percolation et de ruissellement) et, dans certains cas, par une surexploitation des eaux (Ministère de l'Environnement du Chili, 2011).

Figure 4 : Disponibilité hydrique au Chili pour 1987, disponibilité hydrique estimée pour 2010 et pour 2025.



Source : (Université du Chili, 2013)

⁵³ C'est-à-dire en incluant l'utilisation de l'eau par l'homme.

⁵⁴ Cette étude n'a pas été consultée dans le présent travail mais ses résultats sont repris par la Banque Mondiale, (2011a) ; le Ministère de l'Environnement du Chili (2011) et l'Université du Chili (2013).

Au niveau des eaux souterraines, jusqu'aux années 90, l'extraction dans les aquifères était relativement peu développée au Chili. Ce n'est que lorsque les pressions sur les eaux superficielles ont été trop importantes que cette technique s'est imposée, principalement dans le nord et le centre du pays (Banque Mondiale, 2011a et Ramirez Guardi, 2011). Les volumes des ressources hydriques souterraines est relativement important au Chili, avec une recharge moyenne⁵⁵ estimée à 55 m³/s de la Région métropolitaine jusqu'au nord du pays (Salazar, 2003 ; Banque Mondiale, 2011a et Ministère de l'Environnement du Chili, 2013). Les données manquent pour le sud du pays mais des analyses préliminaires faites par la DGA estiment cette recharge à 160 m³/s entre la VII^{ème} et la X^{ème} région. Il n'y a par contre aucunes données concernant l'extrême sud (Banque Mondiale, 2011a). Le débit utilisé d'eaux souterraines a été estimé à 88 m³/s en 2003, dont 49% pour l'agriculture, 35% pour les services d'eau et 16% pour l'industrie (Salazar, 2003).

En 2006, les eaux souterraines représentaient 63% des droits de l'eau contractés par le secteur minier et 46% de ceux du secteur sanitaire, preuve de leur importance pour ces activités économiques (Banque Mondiale, 2011a).

Certains aquifères ou partie d'aquifères ont été surexploités, ceci principalement dans le nord et la partie centrale du pays. La DGA s'attelle à mettre en place un système afin de monitorer ces aquifères. Cependant, ce réseau n'est pas encore pleinement opérationnel et l'administration manque actuellement de données exploitables pour faire correctement son travail (Romero et al., 2011, 2012a et b et 2013, Banque Mondiale, 2011). Cela n'empêche toutefois pas la DGA d'estimer les aquifères problématiques, c'est à dire ceux pour lesquels des droits de l'eau ont été alloués alors qu'ils ne pourraient pas supporter cette demande.

En effet, la DGA peut déclarer un aquifère ou une partie d'aquifère comme « zone de prohibition » ou « aire de restriction » (via les articles 63, 64 et 68 du Code de l'Eau chilien).

Dans ce cadre, la DGA peut ainsi refuser de nouveaux droits, elle ne peut toutefois pas révoquer des droits existants. En comparant la recharge estimée et les droits de l'eau octroyés, on constate une sur-allocation de droits de l'eau dans 40% des aquifères de la VII^{ème} région, dans 20% des aquifères de la VIII^{ème} région et dans un aquifère de la X^{ème} région. Les régions XI et XII sont épargnées (Banque Mondiale, 2011a) (voir tableau ci-dessous).

En 2011, dans le nord du pays⁵⁶, entre les régions XV (extrême nord) et VI (centre du pays), 105 secteurs ont été déclarés « aire de restriction » et 6 « zone de prohibition », pour un total de 111 zones problématiques. La région d'Atacama compte à elle seule 4 zones de prohibition (Banque Mondiale, 2011a) (voir tableau ci-dessous).

⁵⁵ S'entendant ici comme la quantité d'eau qui entre dans l'aquifère depuis une source externe (Ministère de l'Environnement, 2011).

⁵⁶ Dans cette portion du pays, 69 aquifères ont définis, ils ont été subdivisés en 259 secteurs hydrologiques. 238 de ces secteurs ont été étudiés par la DGA.

Tableau 3 : Nombre de secteurs déclarés « aires de restriction » et « zone de prohibition » en 2011 entre les régions XV et VI du Chili

Régions	Aire de restriction	Zone de prohibition	Total
I. Tarapacá	3	0	3
II. Antofagasta	3	0	3
III. Atacama	9	4	13
IV. Coquimbo	24	0	24
RM	24	0	24
V. Valparaíso	25	1	26
VI. Lib. Gral. Bdo. O'Higgins	17	0	17
XV. Arica y Parinacota	1	0	1
Total	105	6	111

Source : (Banque Mondiale, 2011a) sur base de données de la DGA.
Reconstitution personnelle.

4.3 Qualité de l'eau et réseau de stations de mesures

La DGA développe et veut développer son réseau de stations de mesures et s'adjoit de plus en plus de collaborateurs qualifiés (Université du Chili, 2012). En 2012, ce réseau comprenait au total 1.764 stations de mesures, dont 300 étaient munies d'un système satellitaire de retransmission de données⁵⁷ (Université du Chili, *ibid.*).

En 2012, au niveau du réseau de stations de mesure de la qualité des eaux⁵⁸, 85% d'entre elles contrôlaient les eaux de surface (385 au total) et 15% les eaux souterraines (68 au total) (Université du Chili, 2012 et DGA, 2014).

La répartition géographique montre des disparités au niveau de leur distribution. Les régions les mieux représentées sont celles de Coquimbo (52 stations) et celle de Magallanes et de l'Antarctique (50 stations). A l'autre bout, on retrouve les régions d'Arica et Parinacota et celle Tarapaca (17 stations pour ces 2 régions) (voir tableau ci-dessous).

⁵⁷ D'autres organismes tels que la Direction Météorologique du Chili (DMC, qui dépend du ministère de la Défense) récoltent des informations et ont aussi un réseau.

⁵⁸ Ces stations de mesures contrôlent la température de l'eau, le pH, l'oxygène dissous en % et mg/lit et la conductivité électrique (DGA, 2014).

Tableau 4 : Distribution géographique de stations de mesures de la qualité des eaux de surface en 2013 et des eaux souterraines en 2012

	Eaux souterraines	Eaux de surface	
Régions	Nombre de stations	Nombre de stations	Total
Arica y Parinacota	3	14	17
Tarapacá	7	10	17
Antofagasta	1	20	21
Atacama	10	19	29
Coquimbo	10	42	52
Valparaíso	3	25	28
R.M	15	25	40
Libertador O'Higgins	5	20	25
Maule	5	26	31
Bío-Bío	4	32	36
Araucanía	0	22	22
De los Ríos	2	19	21
Los Lagos	3	22	25
Aysén	0	39	39
Magallanes y Antártica	0	50	50
Total	68	385	453

Source : (Université du Chili, 2012 et DGA, 2014), reconstitution personnelle.

Au niveau hydrographique, ces 453 stations représentaient 61 bassins hydrographiques sur les 100 répertoriés dans le pays (DGA, 2014). Le bassin ayant la meilleure représentation est celui du Maipo avec 9,1% du total. Seul 25 de ces bassins comptent plus de 5 stations de mesure et 19 d'entre eux n'en comptait qu'une seule.

Tableau 5 : Nombre de stations de mesures par bassin hydrographique

Nombre de stations par bassin	Nombre de bassins	%
Bassins sans station	39	39%
Bassins avec 1 station	19	19%
Bassins ayant entre 2 et 5 stations	17	17%
Bassins ayant entre 6 et 10 stations	6	6%
Bassins avec plus de 10 stations	19	19%
Total	100	39%

Source : (DGA, 2014), reconstitution personnelle.

Toutefois, malgré quelques progrès pointés par l'Université du Chili (2012) au niveau de l'étendue de ce réseau de mesures et de son amélioration qualitative, il semblerait qu'il soit insuffisant pour se rendre compte de la qualité des eaux du Chili, notamment dans la Région du Désert d'Atacama, et ce aussi bien du point de vue de l'analyse du cycle hydrologique que des autres paramètres.

Ces carences ont été relevées par la Banque Mondiale (2011a, 2011b et 2013), par Romero et al. (2011, 2012a et b, 2013)⁵⁹ et la DGA (2012⁶⁰ et 2014⁶¹).

Pour ce qui est des pressions sur les eaux chiliennes, une étude a été commandée en 2005 à l'échelle nationale par la DGA (2005), ceci afin de classer les différents cours et corps d'eau chiliens de surface selon des critères de qualité et afin de déterminer les sources de pollution (naturelles ou anthropogéniques) (voir en annexe 4 la synthèse en espagnol de cette étude). Toutefois, cette étude « one shot », ne tient pas compte des modifications légales ultérieures qui ont été apportées en ce qui concerne la mise en place de normes d'émissions, de normes de réductions des résidus industriels et d'un système de contrôle (Banque Mondiale, 2011a).

Cette étude aboutissait à la conclusion que les bassins hydrographiques du Tarapaca (15^{ème} et 1^{ère} régions), du Loa (1^{er} et 2^{ème} régions), de l'Elqui, du Limarí du Choapa et du Pupio (tous de la 4^{ème} région) étaient atteints de pressions minières, soit toute la région du nord du pays.

Cette même étude mettait en évidence de grandes variabilités spatiales en termes de qualité d'eau (Ministère de l'Environnement du Chili, 2013) :

- Dans le « **Norte Grande** » (le Grand Nord⁶²), les eaux se caractérisent par une salinité élevée, due à la dissolution de sels contenus dans les formations géologiques et qui sont interceptés au niveau des cours d'eau. De plus, ces eaux contiennent des concentrations élevées d'arsenic, associées à l'activité volcanique de la région ;
- Dans le « **Norte Chico** » (le Petit Nord⁶³), cette salinité est moindre, bien que elle tend à augmenter au niveau des côtes ;
- Dans la **zone centrale**⁶⁴, la qualité des eaux du point de vue de la salinité s'améliore sensiblement, bien que des métaux lourds et du cuivre sont détectées à des concentrations élevées dans les fleuves Aconcagua, Maipo et Rapel ;
- Dans la **zone sud**⁶⁵, les valeurs sont bonnes à l'exception des fleuves du Biobío, Damas et Rahuel ;
- Dans la **zone australe**⁶⁶, la qualité des eaux est très bonne.

Au niveau des liens avec les activités humaines, une étude de 2014, toujours mandatée par la DGA (2014), arrivait à des résultats qui corroborent les remarques émises en amont : les eaux du nord du Chili sont principalement soumises à des « pressions significatives⁶⁷ » dues à l'activité minière, le sud (régions IX à XII) étant davantage caractérisée par des pressions dues à l'hydroélectricité et le centre par les activités agricoles et forestières (DGA, 2014, V-23).

⁵⁹ Ces chercheurs ont justement effectué un travail d'analyse de l'évolution de bassins hydrographiques sis dans la région du désert d'Atacama.

⁶⁰ Cette étude a été commandée par la DGA auprès de l'Université du Chili afin d'analyser le réseau nival nécessaire pour pouvoir quantifier les ressources hydriques, ceci à partir de modélisation sur bases de stations de mesures se voulant représentatives. Cette étude arrive à cette même conclusion, le réseau n'est pas assez développé.

⁶¹ Sur base d'études que la DGA a commandité.

⁶² C'est-à-dire les régions XV, I, II et le nord de la région III.

⁶³ Sud de la région III, la région IV et le nord de la région V.

⁶⁴ Sud de la Région V, Région métropolitaine, Régions VI et VII, nord de la région VIII.

⁶⁵ Sud de la région VIII, régions IX et X et XIV.

⁶⁶ Extrême sud du pays, sud de la région X, régions XI et XII.

⁶⁷ C'est-à-dire qui empêcherait d'atteindre les objectifs environnementaux fixés. Le cadre de référence étant, aussi étonnant que cela puisse paraître, la Directive Cadre Eau européenne (2000/60/CE).

En ce qui concerne la législation, il existe 2 normes générales de qualité environnementale, celles dites « **primaires** » (qui affectent l'homme en priorité)⁶⁸ et celles concernant l'eau (DS 143/2009 MINSEGPRES et DS 144/2009 MINSEGPRES⁶⁹). Ces normes sont entrées en vigueur en 2009.

Il existe 2 normes de qualité dites « **secondaires** »⁷⁰ (qui affectent l'environnement) concernant l'eau. Cependant, elles ne s'appliquent que pour le bassin hydrographique du Serrano et sur le lac Llanquihue, tous deux choisis pour leur haute valeur biologique et pour leurs services écosystémiques⁷¹ (Ministère de l'Environnement du Chili, 2011). En 2013, une quinzaine de normes de qualité secondaires étaient discutées (Université du Chili, 2013).

Enfin, il existe 4 **normes d'émissions**⁷², qui elles s'appliquent à l'ensemble du pays⁷³.

Le **contrôle du respect de ces normes** est éclaté entre les différentes administrations en charge de l'eau (voir point 5.).

Pour les normes « secondaires », plusieurs organismes publics sont appelés à faire ce monitoring, ceci selon les circonstances (la DGA pour les eaux continentales, la DIRECTEMAR⁷⁴ pour l'espace maritime mais aussi le SAG⁷⁵).

Pour ce qui est des normes d'émissions, cette compétence est exclusive à la SISS⁷⁶.

La SISS prépare des « Programmes de Contrôle » (Programas de Vigilancia) avec les entreprises concernées. Il s'agit davantage d'un « autocontrôle » plutôt que d'une action coercitive de la part de l'administration (Ministère de l'Environnement, 2011), et ce même si des contrôles ont bel et bien été effectués pour les entreprises qui n'ont pas collaborés avec les organismes publics (Ministère de l'Environnement, *ibid.* et Université du Chili, 2012).

Par ce biais, certaines entreprises sont autorisées par la SISS à déverser leurs eaux usées dans les réseaux d'assainissement (3.106 entreprises en 2012 dont 487 dans la région XV, I, II et III) et d'autres à déverser leurs eaux usées directement dans les eaux de surface (508 entreprises en 2012, dont aucune dans les régions XV, I et II, 3 dans la région III d'Atacama et 11 dans la région IV de Coquimbo) (Université du Chili, 2012). En contrepartie, il est attendu que ces entreprises déclarent leurs émissions.

Ainsi, en 2011, dans les entreprises qui suivaient un « Programme de Contrôle » émis par la SISS⁷⁷ (Université du Chili, 2012) :

⁶⁸ Une « **norme primaire de qualité ambientale** » est « celle qui établit les valeurs des concentrations et périodes, maximales ou minimales, d'éléments, de composés, de substances, de dérivés chimiques ou biologiques, d'énergies, de radiations, de vibrations, de bruit ou d'une combinaison d'entre eux, dont la présence ou la carence dans l'environnement peut constituer un risque pour la vie ou la santé de la population » (art. 2 de la loi 19.300)

⁶⁹ Elles concernent la qualité des **eaux de baignade maritimes et terrestres**.

⁷⁰ Une « **norme secondaire de qualité ambientale** » est « celle qui établit les valeurs des concentrations et périodes, maximales ou minimales, d'éléments, de composés, de substances, de dérivés chimiques ou biologiques, d'énergies, de radiations, de vibrations, de bruit ou d'une combinaison d'entre eux, dont la présence ou la carence dans l'environnement peut constituer un risque pour la protection ou la conservation de l'environnement, ou la préservation de la nature » (art. 2 de la loi 19.300).

⁷¹ Il s'agit des normes DS 75/2010 MINSEGPRES et DS122/2010 MINSEGPRES, toutes 2 entrées en vigueur en 2010.

⁷² « Qui établissent la quantité maximale permise pour un polluant, mesuré dans l'effluent de la source » (art. 2 de la loi 19.300).

⁷³ Ce sont les normes DS 90/2001 MINSEGPRES ; DS 609/98 MOP ; DS 46/2003 MINSEGPRES et DS 80/2006 MINSEGPRES, toutes entrées en vigueur entre 1998 et 2006.

⁷⁴ La « Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante », l'organisme public en charge des eaux maritimes et des côtes chiliennes.

⁷⁵ Le « Servicio Agrícola y Ganadero », l'organisme public en charge de l'agriculture et des forêts au Chili.

⁷⁶ La « La Superintendencia de Servicios Sanitarios ».

⁷⁷ Il y avait 642 entreprises en 2008.

- 93,86% des entreprises qui rejetaient leurs eaux usées dans les eaux superficielles respectaient la norme en vigueur⁷⁸ ;
- 57,6% des entreprises qui rejetaient leurs eaux usées dans le réseau d'assainissement respectaient la norme en vigueur⁷⁹ ;
- Enfin, 70,8% des entreprises qui rejetaient leurs eaux usées dans les eaux souterraines respectaient la norme en vigueur⁸⁰.

4.4 Des différents usages de l'eau au Chili

Les pressions sur les ressources hydriques du Chili sont conséquentes. Elles sont à mettre en relation avec la croissance économique soutenue qu'a connu le pays ces dernières années (Banque Mondiale, 2011a et Ministère de l'Environnement, 2011) (voir infra point 4.5 « L'Eau, un élément vital de l'économie chilienne »).

La demande en eau du secteur productif chilien n'a fait que croître ces dernières années et il est fort probable que cette tendance se poursuive à l'avenir.

Pour exemple, la demande en eau a augmenté de 78% entre 1990 et 2006 pour le secteur industriel et de 45,3% pour le secteur minier. Ces chiffres sont mêmes sous-estimés étant donné que l'année 2006 a été particulièrement pluvieuse. Cela explique d'ailleurs la demande relativement peu élevée en 2006 du secteur agricole et l'augmentation de « seulement » 2,6% entre la demande de 1990 et celle de 2006.

Si on fait le même exercice entre 1990 et 2002 pour le secteur agricole, on obtient une croissance de 25,43% de la demande en eau (voir tableau ci-dessous).

Tableau 6 : Croissance de la demande en eau au Chili, en m³/s et par secteur d'activités entre 1990 et 2006

Secteur	Demande en m ³ /s				Evolution entre 1990 et 2006
	1990	1999	2002	2006	
Agriculture	515,8	611,4	647	526,7	+2,1%
Eau Potable	27,4	34,1	36,7	40,1	+46,5%
Industrie	47,1	68,2	77,2	83,8	+78,0%
Mines	43,2	50,5	53,2	62,8	+45,3%
Energie	1189	2914	3929	3997,2	+236,2%
Total	1822,5	3678,2	4743,1	4710,7	+158,5%

Source : (Université du Chili, 2013). Reconstitution personnelle

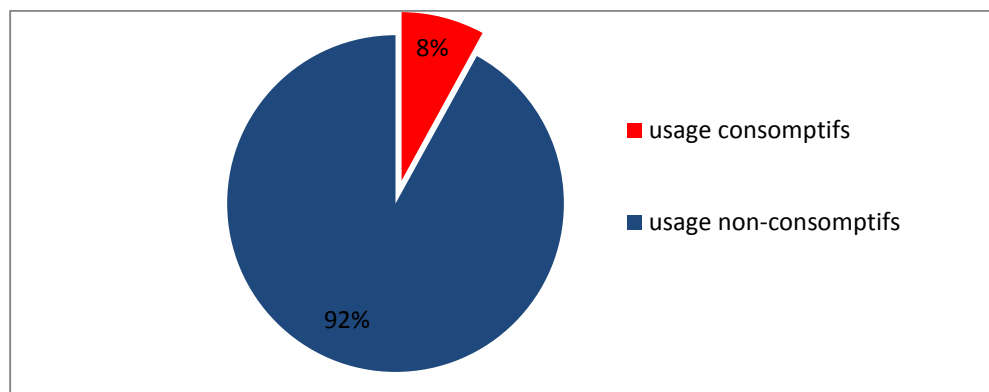
⁷⁸ La norme DS 90/2001 MINSEGPRES.

⁷⁹ La norme DS 609/98 MOP.

⁸⁰ La norme DS 46/2003 .

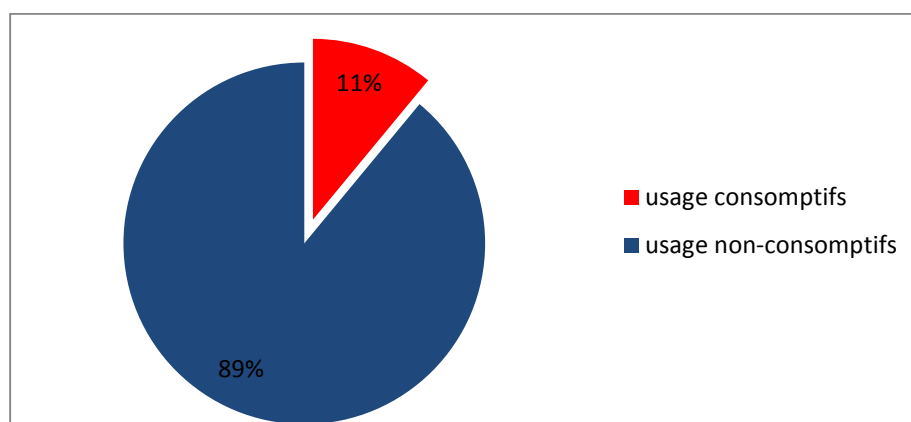
Pour l'année 2006, les usages non-consomptifs représentaient 92% des droits de l'eau alloués, les usages consommptifs 8%. Pour les projections à l'an 2030, cette distribution varie quelque peu, puisque les droits non-consomptifs attendus ne représenteraient plus que 89% de ce total et les consommptifs 11% (voir figures ci-dessous). Cette différence s'expliquerait par le développement attendu du secteur minier et de l'industrie (Ministère de l'Environnement, 2011 et Université du Chili, 2013).

Figure 5 : Relation entre usage consommptifs et non-consomptifs pour l'année 2006



Source : (Université du Chili, 2013). Reconstitution personnelle

Figure 6 Projection de la relation entre usage consommptifs et non-consomptifs pour l'année 2030



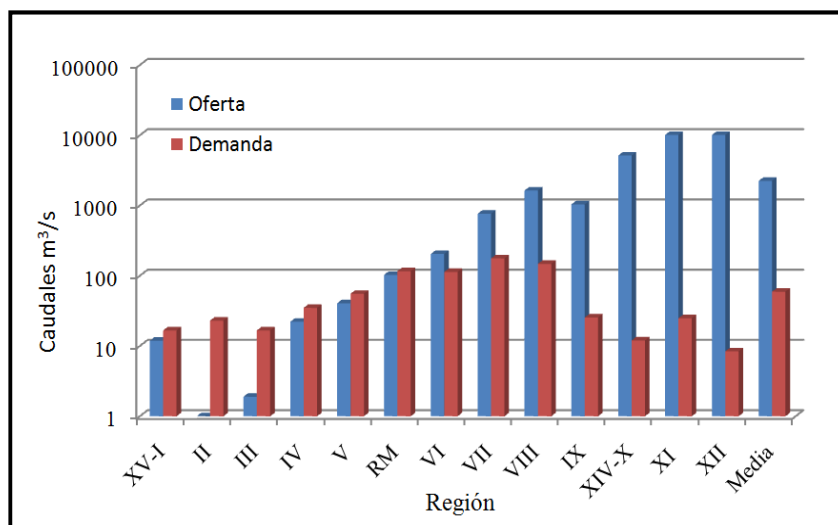
Source : (Université du Chili, 2013) Reconstitution personnelle

4.4.1 Usages consommptifs

Au niveau des usages consommptifs, les pressions croissantes exercées posent particulièrement problèmes dans la zone comprise entre la région métropolitaine (RM) et l'extrême nord du pays (XV^{ème} région).

La relation extraction et disponibilité d'eau y est dans le rouge. Par contre, le sud ne connaît pas ce genre de problèmes (Banque Mondiale, 2011a). Il s'agit ici de disponibilité « technique » et non juridique comme évoquée plus haut ; c'est-à-dire d'une relation estimée entre les demandes et les débits disponibles.

Figure 7 : Ressources disponibles et extractions pour usages consommifs. En ordonnée les débits en m³/s (caudales m³/s), en abscisse les régions du pays (Región). L'offre est en bleue (Oferta), la demande en rouge (Demanda). L'échelle en ordonnée est logarithmique.



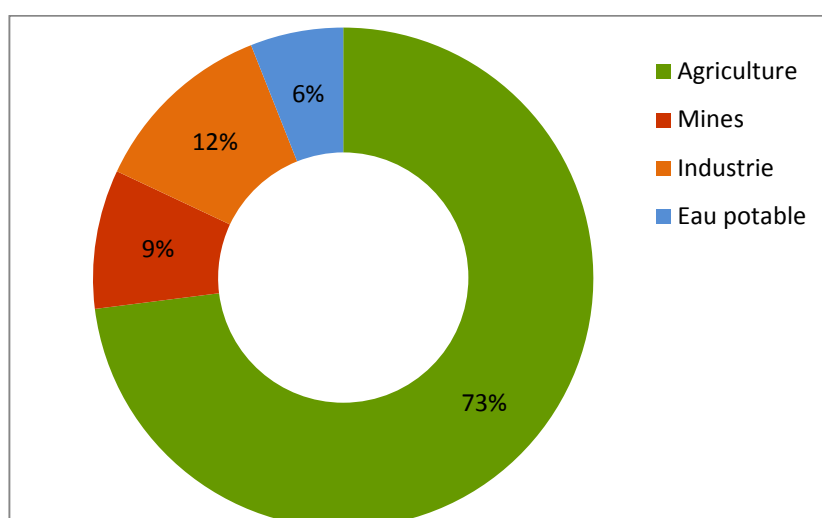
Source : (Banque Mondiale, 2011a)

La relation en termes de disponibilité « juridique » est davantage problématique.

Toutefois, ce déficit « juridique » ne correspondrait pas à la situation réelle puisque de nombreux propriétaires de droit d'eau ne les utilisent pas totalement. Les déficits « techniques » s'expliquent quant à eux par la réutilisation de flux de retour (eaux de percolation et de ruissellement) et, dans certains cas, par une surexploitation des eaux (Ministère de l'Environnement du Chili, 2011).

L'agriculture et l'irrigation sont les principaux utilisateurs de droits consommifs et de très loin, avec 73% de la demande du pays. Vient ensuite l'industrie avec 12%. Le secteur minier et celui de l'eau potable ferment la marche avec respectivement 12% et 9% (Université du Chili, 2013).

Figure 8 : Usages consommifs d'eau au Chili pour l'année 2010

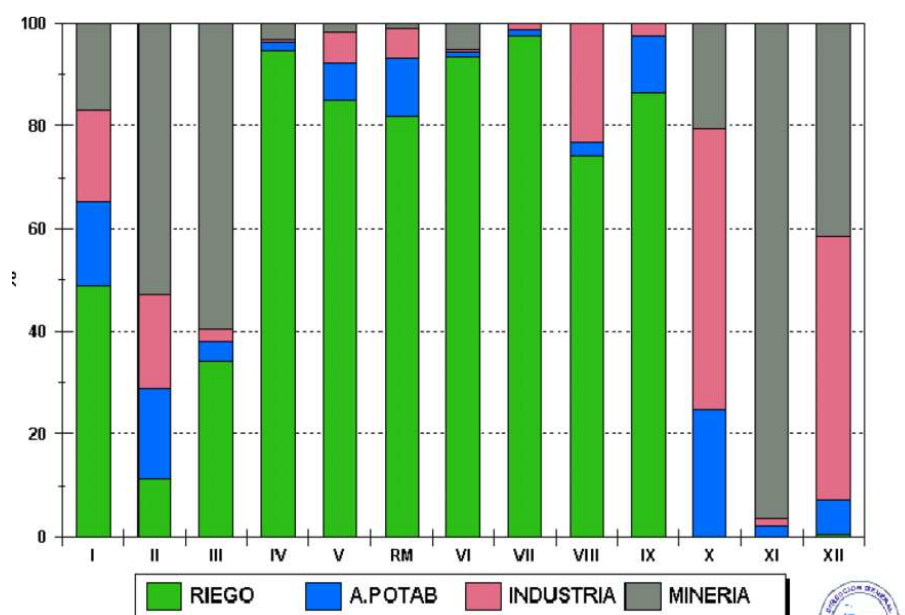


Source : (Université du Chili, 2013). Reconstitution personnelle.

Concernant la répartition des usages de ces droits consommptifs au niveau des régions, les données dont nous disposons sont anciennes (elles datent de 1999) (DGA, 1999, repris par Salazar, 2003 et Chile Sustentable, 2004). Elles sont néanmoins fort intéressantes car elles mettent en relief les particularités régionales et les différentes activités économiques à travers le pays.

Si dans les régions II et III (Antofagasta et Atacama), les droits consommptifs sont dominés par des activités minières, le centre du pays l'est davantage par l'agriculture. Dans les régions X et XII (Los Lagos et Magallanes), c'est l'industrie qui prédomine et dans la région XI, ce sont les activités minières qui reprennent le dessus.

Figure 9 : Répartition des usages consommptifs d'eau par secteur d'activités pour chaque région du pays en 1999. En ordonnée les pourcentages, en abscisse les secteurs d'activités (vert pour l'irrigation, bleu pour l'eau potable, rose pour l'industrie et gris pour le secteur minier).



Source : (DGA, 1999)

4.4.2 Usages non-consomptifs

En ce qui concerne l'usage de droits non-consomptifs d'eau, le secteur de production d'électricité se taille la part du lion avec 91,2% de ces droits en 2006 (Université du Chili, 2012). Ce chiffre est même probablement sous-évalué étant donné que l'octroi de droits d'eau n'est pas conditionné à un usage spécifique.

Ainsi, 6,1% des droits non-consomptifs n'ont pas d'usage déclaré et il est donc probable qu'une partie de ces droits soit également dévolue à des fins hydroélectriques (Université du Chili, ibid.). Cette observation n'est en soi pas étonnante, les droits non-consomptifs ont été créés justement pour développer le secteur hydroélectrique du pays.

4.4.3 Accès de la population aux services hydriques (eau et assainissement)

L'accessibilité aux services d'eau potable et à l'assainissement est bonne. La couverture en eau potable⁸¹ atteignait 99,8% en 2010, celle aux services d'assainissement⁸² 95,9% (Ministère de l'Environnement du Chili, 2013). La qualité de l'eau fournie par les services hydriques est également de bonne qualité. Selon un indice de qualité réalisé par le SISS, l'eau satisfait à tous les critères, notamment de potabilité dans 99% des échantillons prélevés par le SISS (Ministère de l'Environnement, 2013). Les eaux usées sont traitées⁸³ quant à elles à 99,82% (Ministère de l'Environnement, 2013).

Ces chiffres dénotent quelque peu en Amérique latine où, en 2012 et selon des critères de qualité bien moins pointus que ceux en vigueur au Chili, 94% de la population avaient accès à une source d'eau potable améliorée (improved drinking water⁸⁴) et 82% à un service d'assainissement amélioré (improved sanitation facilities⁸⁵) (JMP, 2014b, 13-16).

Certains auteurs attribuent cette bonne tenue au cadre juridique et politique de l'eau qui a été mis en place dès 1981 via le Code de l'Eau (pour exemple Thobani, 1997 ; Rosegrant et Binswanger, 1994 et Hassing et al., 2009).

Cependant, d'autres auteurs font valoir que cette bonne couverture des services hydriques est plutôt l'œuvre des services publics et qu'il s'agit, là, davantage de la matérialisation d'une volonté politique de la part du Chili (Chile Sustentable, 2004 ; Hall et Lobina, 2007).

De fait, le processus de privatisation des services hydriques (eau et assainissement) n'a débuté qu'en 1999, soit 18 années après l'entrée en vigueur du Code de l'Eau de 1981 (Larraín, 2006).

A cette époque, les grandes entreprises publiques en charge des services hydriques se sont ouvertes à des capitaux privés et étrangers. C'est ainsi que Suez ou encore Thames Water, des multinationales présentes notamment dans le secteur de l'eau, sont devenues actionnaires d'entreprises autrefois exclusivement publiques.

Elles ont été rejointes plus tard par des fonds de pension, notamment le « Ontario Teacher's Pension Plan » (OTTP), qui a pris le contrôle de Essbio SA (en charge des services hydriques de la VIII^{ème} région) et Esval SA (en charge des services hydriques de la V^{ème} région) (Hall et Lobina, 2007).

Or, en 1999, 99,2% de la population chilienne avaient déjà accès à l'eau potable et 92,6% aux services d'assainissement (voir tableau ci-dessous).

Tableau 7 : Evolution de la couverture de la population aux services d'eau potable et d'assainissement entre 1999 et 2009

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Couverture en eau potable (%)	99,2	99,6	99,7	99,7	99,8	99,7	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
Couverture à l'assainissement (%)	92,1	93,1	93,6	94,1	94,4	94,8	94,9	95,2	95,2	95,3	95,6

Source : (Banque Mondiale, 2011a). Reconstitution et adaptation personnelles

⁸¹ Pourcentage de la population qui vit dans des résidences desservies directement par des services d'eau potable.

⁸² Pourcentage de la population qui vit dans des résidences desservies directement par des services d'assainissement.

⁸³ Traitement primaire et secondaire.

⁸⁴ « An improved drinking-water source is defined as one that, by nature of its construction or through active intervention, is protected from outside contamination, in particular from contamination with faecal matter » (JMP, 2014a).

⁸⁵ « An improved sanitation facility is defined as one that hygienically separates human excreta from human contact » (JMP, 2014a).

4.5 L'eau, un élément vital de l'économie chilienne

D'un point de vue économique, l'eau est un enjeu majeur au Chili, un pays qui connaît une croissance économique soutenue depuis des années (une croissance de 6% en 2011) (INE, 2013). Bien que le pays ait tenté de diversifier son économie, il reste largement tributaire des activités extractives et agricoles (Velut et Poignant, 2012).

Pour preuve, en 2012, en termes de produit intérieur brut (PIB), le **secteur minier** était le 2^{ème} plus grand contributeur à la richesse au pays (12,01% du PIB total), juste derrière celui des services aux entreprises (12,89% du PIB total) (jusqu'en 2010, cette activité était même en tête) et est le 1^{er} exportateur (57% des exportations en 2012) (INE, 2013).

Toujours en 2012, le **secteur agricole et sylvicole** contribuait à hauteur de 2,64% du PIB et celui **de l'électricité** (et de l'eau et du gaz) de l'ordre de 3,34%.

Ces 3 secteurs d'activités représentaient en 2012 donc près de 20% du PIB et plus de la moitié des exportations (voir tableau ci-dessous). Or, ces activités sont largement tributaires de présence d'eau pour leur bonne tenue, les autres secteurs le sont également mais de manière moins directe (voir tableau ci-dessous).

Tableau 8 : Produit intérieur brut (PIB) par année (2009-2012) d'une sélection de classe d'activités, volume chaîné sur base de l'année précédente, en millions de pesos chiliens chaînés.

Secteur d'activités	2009	2010	2011 (a)	2012 (b)	Contribution au PIB de 2012 (en %)
Pêche	347.386	346.794	382.405	388.962	0,35%
Agriculture - Sylviculture	2.594.121	2.603.169	2.918.411	2.900.471	2,64%
Electricité, gaz et eau	2.843.577	3.090.173	3.443.218	3.670.399	3,34%
Construction	6.523.534	6.642.910	7.145.839	7.724.529	7,04%
Commerce	7.385.247	8.614.056	9.614.331	10.417.421	9,49%
Industrie / Manufacture	10.060.808	10.318.155	11.104.266	11.392.208	10,38%
Mines	13.028.242	13.218.971	12.639.027	13.183.883	12,01%
Services aux entreprises	11.503.267	12.252.735	13.267.452	14.142.015	12,89%
Produit intérieur brut	92.875.262	98.227.638	103.974.622	109.750.797	

a) Chiffres provisoires.

b) Chiffres préliminaires.

Source : (INE, 2013,305). Reconstitution et adaptation personnelles.

4.5.1 Agriculture et sylviculture

En 2009, les secteurs de l'agriculture et la sylviculture représentaient 7% des exportations du pays, ceci principalement vers les pays de l'OCDE et ils employaient 9% des travailleurs chiliens (Banque Mondiale, 2011b). L'agriculture se développe principalement de la Xème région jusqu'au nord et plus particulièrement dans les régions VI, VII et VIII (INE, 2007).

En 2007, près de 1,1 millions d'hectares étaient irrigués, soit près de 13% des terres cultivées (Banque Mondiale, 2011a et INE, 2007). Pour rappel, l'irrigation représentait en 2010 à elle seule 73% des usages consommatifs du pays (Université du Chili, 2013).

4.5.2 Secteur minier

Comme signalé, en 2012 le secteur minier était le 2^{ème} plus grand contributeur à la richesse du pays (12% du PIB total) et était le principal exportateur (57% des exportations, soit 46 milliards de USD) (Banque Centrale du Chili, 2014). En 2010, il représentait 9% des usages consommés du pays (Université du Chili, 2013). Les activités minières ont principalement lieu dans le nord du Chili (Banque Mondiale, 2011a), c'est-à-dire dans les régions les plus pauvres en eau du pays.

Afin de pallier au manque d'eau, le secteur minier recherche sans arrêt de nouvelles sources d'eaux souterraines, achète des droits de l'eau à d'autres usagers (nous y reviendrons) et investit dans la recherche et développement de technologies de désalinisation de l'eau de mer (comme l'osmose inverse, cette problématique ne sera pas abordée dans ce travail) (Banque Mondiale, 2011a).

4.5.3 Production d'énergie électrique

En 2008, la matrice d'énergie électrique du Chili avait une capacité totale de 15.547 MW, dans lesquels 35% étaient produits via des centrales hydroélectriques, 65% par la voie thermique et 1% par l'éolien. Seuls l'hydroélectricité et le thermique nécessitent de l'eau dans leur procédé (Banque Mondiale, 2011a et Université du Chili, 2012). Les centrales thermiques se situent majoritairement entre la région métropolitaine et le nord du pays. Les centrales hydroélectriques se situent davantage dans le sud.

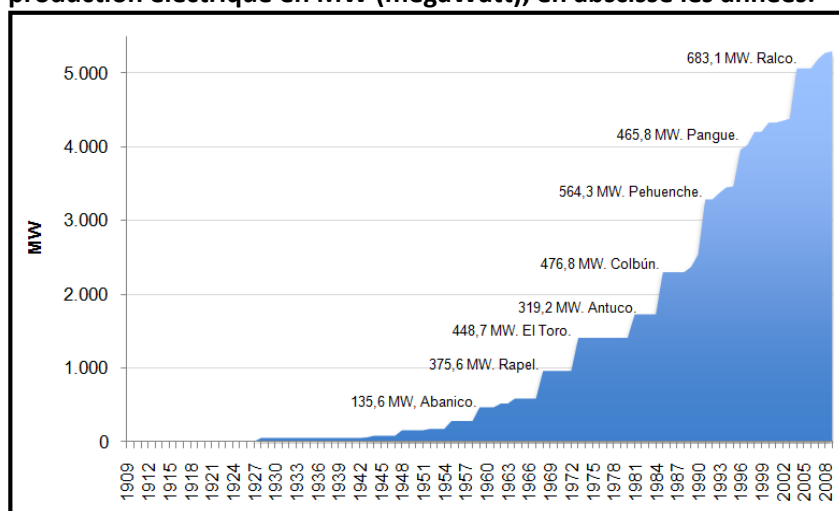
Comme déjà mentionné, la production hydroélectrique représente à elle seule quasiment l'unique usage de droits non-consomptifs d'eau (au bas mot 91% de ces droits) (Université du Chili, 2013).

La part de l'hydroélectricité a fortement augmenté ces dernières années, l'économie chilienne dépend de plus en plus de cette énergie, d'autant plus que la demande est en constante augmentation vu la croissance économique continue du pays (Banque Mondiale, 2011a).

Depuis 1981, année d'entrée en vigueur du Code de l'Eau, la production hydroélectrique s'est envolée. A titre d'illustration, la figure ci-dessous montre la mise en fonction des projets hydroélectriques emblématiques du pays (Banque Mondiale, 2011a).

Cette situation n'est en soi pas étonnante puisque un des buts visés par le Code de l'Eau était justement de développer l'hydroélectricité au Chili.

Figure 10 : Evolution du potentiel hydroélectrique chilien entre 1909 et 2009. Les grands projets hydroélectriques sont nommément repris. En ordonnée la production électrique en MW (mégaWatt), en abscisse les années.



Source : (Banque Mondiale, 2011a)

4.6 Conclusion intermédiaire – L’Etat de l’eau au Chili

Le Chili est un pays riche en eau puisque le ruissellement annuel moyen équivaut à 53.953 m³ par personne et par an.

Cependant, cette richesse est très inégalement répartie entre un nord très aride et un sud du pays où l’eau est plus qu’abondante.

Du fait de la croissance économique du pays, la demande en ressources hydriques est importante. D’autant plus que certains secteurs importants de l’économie du pays nécessitent de grandes quantités d’eau dans leur processus de production, cette demande est d’ailleurs en constante hausse.

Ces activités économiques sont distribuées géographiquement : le nord est dominé par les activités minières, le centre par les activités agricoles et le sud par les activités industrielles et minières.

Dans le nord, ces pressions se traduisent, notamment, par une surexploitation des aquifères et des eaux de surface.

Au niveau de la pollution des eaux du pays, cette répartition géographique des activités économiques se retrouvent dans les impacts occasionnés : les eaux du nord du Chili sont principalement soumises à des « pressions significatives⁸⁶ » de l’activité minière, le sud (régions IX à XII) le sont davantage par des pressions dues à l’hydroélectricité et le centre par les activités agricoles et forestières (DGA, 2014, V-23).

En ce qui concerne l’accessibilité de la population aux services d’eau potable et d’assainissement, le Chili fait figure d’exception en Amérique Latine. En 2009, 99.8% de la population avait accès au service d’eau potable et 95.6% aux services d’assainissement.

Le réseau de stations de mesures des eaux du pays s’étend de plus en plus. Cependant, à l’heure actuelle, il est insuffisant pour monitorer l’état des ressources hydriques du pays et, notamment dans le nord du pays.

⁸⁶ C’est-à-dire qui empêcherait d’atteindre les objectifs environnementaux fixés. La cadre de référence étant, aussi étonnant que cela puisse paraître, la Directive Cadre Eau européenne (2000/60/CE).

5 Les acteurs de l'eau au Chili

5.1 Les acteurs institutionnels

Du point de vue institutionnel, l'administration de l'eau est explosée entre divers organismes publics, du niveau national jusqu'au niveau local, le tout formant un tissu institutionnel complexe et difficile à appréhender (Banque Mondiale, 2013 et Chile Sustentable, 2004).

De fait, il n'existe pas d'entité publique de l'eau qui s'assure la cohérence et chapeaute la politique menée par tous les acteurs concernés.

Le gouvernement chilien est bien conscient du problème et, dans le cadre de la « Stratégie Nationale des Ressources Hydriques 2012-2025⁸⁷ », l'exécutif a commandité (par l'entremise de la DGA) une étude auprès de la Banque Mondiale (2013) afin de diagnostiquer ce cadre institutionnel et de proposer des améliorations.

Cette institution avait dénombré 102 fonctions que l'administration chilienne devait remplir, en charge de 43 acteurs institutionnels, dont 9 ministères. A ce jour, le Gouvernement du pays n'a pas débuté de profonde réforme dans le but d'améliorer cette situation, même si cette idée est dans l'air (Gouvernement du Chili, 2012, 29-31).

Les principales failles que la Banque Mondiale a mises en évidence sont entre autres (Banque Mondiale, 2013) :

- Manque de consolidation et d'intégration des informations générées par les différentes institutions concernées par la gestion de l'eau et manque de mécanismes pour partager ces informations et pour les générer ;
- Manque de coordination et de délimitations entre les actions de chacune de ces institutions, ce qui entraîne la fragmentation des différentes fonctions, le double-emploi ou encore l'absence d'institution assignée à une fonction ;
- Absence d'autorité supérieure qui coordonne les fonctions et les institutions en charge de la politique de l'eau ;
- Manque de coordination entre les acteurs responsables de la gestion de l'eau au niveau local et sur une même unité géographique.

Les recommandations de la Banque Mondiale consistaient essentiellement à renforcer les capacités institutionnelles, aussi bien au niveau local que national, notamment par (Banque Mondiale, 2012, 6-8):

- L'engagement de personnel supplémentaire ;
- La mise en place d'un plan de financement à moyen et long terme pour la gestion des ressources hydriques ;
- L'amélioration de la coordination entre les institutions publiques ;
- Le renforcement du contrôle effectué par l'administration ;
- Le renforcement du système de collecte et de diffusion des informations ;
- Le renforcement du Cadastre public des droits de l'eau ;

Et puis, surtout, la Banque Mondiale appuie pour l'horizon 2019 la création d'une « Agence Nationale de l'Eau », indépendante des autres ministères et chargée de coordonner la politique de l'eau. Elle recommande également de renforcer les pouvoirs locaux de l'eau, c'est-à-dire les organisations d'usagers de l'eau (OUA) (voir point 5.1.4.).

A ce jour, nous n'avons pu déterminer jusqu'à quel point le gouvernement chilien prendra en considération ces recommandations.

⁸⁷ Chile Cuida su Agua - Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012 – 2025.

Pour poursuivre, nous passerons en revue les différentes institutions qui nous semblent importantes à aborder et nous les commenterons brièvement.

5.1.1 Le ministère de l'Environnement et les études d'impacts environnementaux

C'est une invention récente au Chili. Son ancêtre la CONAMA⁸⁸ n'était qu'une « Commission Nationale » au pouvoir et au budget limités (Velut et Poignant, 2012). Il a fallu attendre 2007 et la fin du 1^{er} mandat de Mme Michelle Bachelet pour que cette institution soit promue au rang de ministère, et 2010 pour que ce changement soit officialisé (via la loi 20.417 du 26 janvier 2010⁸⁹). Le Chili est de ce point de vue un des derniers pays-latino-américains à avoir érigé un ministère de l'Environnement (Velut et Poignant, *ibid.*).

La loi N° 20.417 du 26 janvier 2010 a créé 3 nouvelles entités et a réformé le système d'évaluation des impacts environnementaux (EIE). Les nouvelles institutions sont :

- Un organe général de planification de politiques et de plans environnementaux, et qui comprend des plans de conservation de l'eau ;
- Le Service d'Evaluation Environnementale (SEA⁹⁰), qui est responsable, à travers ses directions générales, d'organiser et d'administrer des EIE de projet ainsi que de garantir la participation de la population dans ce processus. Le résultat de ce travail est ensuite présenté aux Commissions des ministres concernés par les projets. En bout de course, ces commissions décident d'accepter ces projets (parfois sous conditions) ou de les refuser, toujours via des décisions nommées « Resolución de Calificación Ambiental » (RCA) (Résolution de Qualification Environnementale) ;
- La Superintendence de l'Environnement (SMA⁹¹), avec pour compétence le contrôle des instruments de gestion comme, la Résolution de Qualification Environnemental (RCA) dans le cadre d'une EIE, des plans de décontamination et de prévention ; des normes d'émissions et de qualité etc.

Dans le cadre de l'eau, ces EIE sont obligatoires pour des projets tels que les aqueducs, les projets miniers, les installations industrielles, les stations d'épuration et toute activité qui se trouvent dans une zone protégée.

Dans le cadre de ces études, le SEA classe les projets en 2 catégories, selon leur taille et une évaluation préliminaire de leur impact sur l'environnement. Les projets les plus dangereux sont soumis à une EIE complète, les plus petits projets ne sont soumis qu'à une « déclaration d'impacts environnementaux » (DIE), que les gestionnaires doivent réaliser eux-mêmes.

Les gros projets soumis à EIE doivent toujours organiser une enquête publique, tandis que les projets uniquement soumis à une DIE ne doivent le faire qu'en certaines circonstances.

Les EIE doivent être publiées dans le journal officiel de la République du Chili et dans la presse, nationale ou régionale. De plus les projets soumis à une EIE sont publiés sur le site internet de la SEA (www.e-seia.cl).

Le SEA a une antenne régionale mais pas toujours de représentation dans chaque province.

La participation des citoyens est tardive dans ce processus, puisque elle n'est requise que lorsque l'EIE touche à sa fin et qu'elle a déjà été soumise au SEA (Lostarnau et al., 2011).

Les Chiliens ont 60 jours pour réagir, durant lesquels des réunions sont organisées afin de présenter et d'introduire le projet. Ces réunions sont menées par les employés du SEA et les gestionnaires du projet afin qu'ils puissent interagir avec la population (Lostarnau, 2011).

⁸⁸ Comisión Nacional del Medio Ambiente.

⁸⁹ Loi 20.417.

⁹⁰ Servicio de Evaluación Ambiental.

⁹¹ Superintendencia del Medio Ambiente.

Les observations des citoyens sont compilées par le SEA.

Cependant, comme indiqué, le ministère de l'Environnement est très loin d'être l'unique institution en charge de l'eau au Chili, il n'y tient d'ailleurs pas un rôle central.

Pour poursuivre, nous nous intéresserons sur les organismes publics qui, à notre sens sont les acteurs les plus importants dans la politique de l'eau au Chili. Ce choix s'effectue également par facilité, étant donné leur nombre relativement important.

5.1.2 La Dirección General de Aguas (DGA) – La Direction Générale des Eaux :

C'est l'institution centrale dans la gestion des ressources hydriques du pays, davantage que le ministère de l'Environnement. La DGA dépend du ministère des Œuvres Publiques et est en charge de l'exécution de la stratégie nationale de l'eau. De par ce fait, elle doit (Banque Mondiale, 2011a et Vergara Blanco, s.d., a)

- Contrôler l'état des ressources hydriques.
- Diffuser l'information sur l'état des ressources hydriques ;
- Octroyer et administrer les droits de l'eau ;
- Tenir à jour un cadastre public des droits de l'eau ;
- Superviser les organisations d'usagers de l'eau ;
- Formuler des recommandations auprès de la présidence ;
- Contrôler la mise en œuvre des ouvrages hydrauliques.

Elle développe aussi un réseau de contrôle de l'état des ressources hydriques. Elle gère à cet effet près de 1.600 stations sur le territoire chilien (voir point 4.3 « Qualité de l'eau et réseau de mesures »). La DGA possède aussi des bureaux régionaux.

5.1.3 La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) – La Superintendance des Services Sanitaires.

Cette institution se démarque des autres de par son statut de « superintendance » ; elle ne dépend d'aucun ministère. La SISS a été créée en 1990 afin de contrôler les prestataires de services d'eau potable et d'assainissement. Elle contrôle, notamment, le respect des normes d'assainissement et la qualité de l'eau potable. Elle contrôle aussi le respect des normes d'émissions des effluents liquides industriels chilien (voir point 4.3 « Qualité de l'eau et réseau de mesures »).

5.1.4 Les organisations d'usagers de l'eau (OUE), un rôle à part

Ces organisations d'autogestion de l'eau sont explicitement reconnues par le Code de l'Eau de 1981. Il s'agit d'organisations privées (elles sont constituées par des particuliers mais aussi par des entreprises) mais qui, à notre sens, accomplissent plutôt un travail qui incombe à des organisations de type publiques, puisqu'elles agissent en tant qu'entité décentralisée de gestion de l'eau. Elles existent au Chili depuis le XVIII^{ème} siècle, leur reconnaissance juridique établit plutôt un état de fait qu'une réelle volonté du législateur.

Elles possèdent sur le papier une large autonomie. Leur rôle est de :

- Distribuer les eaux en respect des droits de l'eau attribués à chacun de leurs membres ;
- Administrer les ouvrages hydrauliques (manutention, nettoyage, rénovation, extension...) ;
- Résoudre les conflits entre les différents usagers.

Pour que ces organisations soient juridiquement reconnues, elles doivent remplir les conditions suivantes :

- Être constituées (art. 187 et 188 du Code de l'Eau) ;
- Être enregistrées auprès de la DGA (art. 196 du Code de l'Eau) ;
- Être doivent être inscrites dans le registre Cadastral (art. 196 du Code de l'Eau).

Ces organisations sont de 3 types :

- Juntas de vigilancia (JdV) - Comités de contrôle : elles ont pour rôle d'administrer et de distribuer les eaux aux ayant droits sur les sources naturelles (nappes, fleuve, etc.). Elles gèrent aussi les ouvrages communs ;
- Asociaciones de Canalistas (ASCAN) et Comunidades de Aguas (COMAG) – Associations de Canalistes et Communautés d'Eaux : ce sont les organismes qui s'occupent de la répartition d'une source d'eau dite artificielle (canal, un aqueduc, puits ou autres). Elles s'occupent aussi de la manutention des ouvrages réalisés ;
- Comunidades de Obras de Drenaje (COD) – Communautés d'œuvre d'irrigation : comme son nom l'indique, elle regroupe des usagers d'un système commun d'irrigation.

Selon Vergara Blanco (s.d. a), la grande majorité de ces organisations ne sont toutefois pas opérationnelles car elles manquent de structure, de connaissances technico-opérationnelles et administratives. Toujours selon le même auteur, seul 1% de ces organisations seraient « intégrées », c'est-à-dire capables de gérer l'ensemble des éléments nécessaires au bon fonctionnement de ces communautés et des ressources hydriques (Vergara Blanco, s.d. b).

5.1.5 Le système judiciaire

Selon l'art. 21 du Code de l'Eau, les processus de transmission de droits de l'eau s'effectuent par les dispositions du Code Civil. De par cette raison, aucune institution publique n'a autorité pour réguler ces usages privés et encore moins pour arbitrer des conflits entre les titulaires de droits de l'eau.

Ces questions sont donc réglées entre titulaires ou par les tribunaux de justice, dans les cours civiles ordinaires, c'est-à-dire devant des juges qui, a priori, ne sont pas spécialisés dans la gestion de l'eau.

Selon la Banque Mondiale (2011a), ce recours aux tribunaux est très fréquent. Ces cours peuvent demander l'avis des experts de la DGA mais n'y sont pas obligées.

Depuis 2012, il existe également 3 Tribunaux environnementaux (à Antofagasta pour le nord du pays, Santiago pour le centre et Valdivia pour le sud), spécialisés dans la matière du dommage environnemental. Dans le cadre de l'eau, leur attribution comprend les plaintes concernant le respect des normes générales de qualité environnementale⁹².

⁹² Ce sont les normes primaires (qui affectent l'homme) et secondaires (qui affectent l'environnement).

5.2 Les acteurs privés

Etant donné que le Code de l'Eau a été mis en place principalement pour garantir les investissements privés et favoriser le développement économique du pays par ce biais, il n'est au final pas étonnant que le secteur privé soit un acteur important de l'eau au Chili.

Au niveau, des services d'eau potable et d'assainissement, le secteur a été privatisé en 1999 (Hall et Lobina, 2007 et Chile Sustentable, 2004). En 2012, les entreprises privées desservaient 95% de la population (SISS, 31 janvier 2014). Parmi ces entreprises, on retrouve des multinationales telle que Suez ou Marubeni, mais aussi le fonds de pension des professeurs de l'Ontario (SISS, *ibid.*).

Au niveau des droits non-consomptifs, ceux-ci fortement concentrés dans les mains des grandes société hydroélectriques du pays. En 2006, la société espagnole Endesa détenait 55% de ces droits non-consomptifs et, dans la seule XI^{ème} région (Aysén) ce pourcentage était de 98% (Prieto et Bauer, 2012).

2^{ème} partie : La politique chilienne de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama est-elle intégrée ?

Rappel méthodologique

Comme décrit dans le point 1.3 « *L'IWRM comme grille de lecture* », pour répondre à la question principale, nous poserons des sous-questions afin d'aborder les différents principes d'une approche de type IWRM.

Nous analyserons d'abord les problématiques liées à ces principes, nous nous baserons sur la littérature spécifique que nous avons consultée dans ce cadre. Cette littérature est principalement basée sur des études de cas. Ensuite, sur base des observations et commentaires de ces analyses, nous répondrons aux sous-questions posées. Enfin, nous récapitulerons tous ces éléments.

6 Principe de soutenabilité environnementale

Dans cette partie du travail, nous poserons les questions suivantes :

- La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama tient-elle compte des spécificités de cette région ?
- La politique de l'eau a-t-elle fait le nécessaire pour préserver les ressources hydriques de cette partie du Chili ?

6.1 Des bassins en déficit

De par les conditions climatiques qui y règnent d'Atacama, la disponibilité des ressources hydriques dans la région du désert d'Atacama est fortement instable, imprévisible et donc incertaine (voir annexe 2). La vie en bordure de ce désert inhospitalier n'est rendue possible que grâce aux zones humides andines, elles représentent autant de réservoirs d'eau qui alimentent les terres en contrebas et qui garantissent la pérennité des écosystèmes de la région.

Ces zones humides ont ainsi permis le développement de l'agriculture dont vivent depuis des siècles les communautés indigènes qui vivent de ces terres (Romero et al., 2012b).

Le « boom minier » chilien (Folchi, 2003) a engendré des demandes importantes en eau dans cette région qui n'était déjà pas riche de ce point de vue⁹³.

De fait, le secteur minier est aquavore, il consomme entre 38,5 et 193,3 m³ d'eau par tonne de cuivre produit, ceci variant selon le type de minerai (oxyde ou sulfure) et d'autres facteurs géographiques (Romero et al., 2012b).

Les différents usagers de la région sont au final engagés dans une compétition pour avoir accès aux ressources hydriques (Molina Camacho, 2012) et, comme nous l'avons déjà vu, les entreprises minières possèdent beaucoup de droits consomptifs dans la région⁹⁴.

Par le manque relatif d'un réseau de stations de mesures et donc d'un système de collecte de données performant⁹⁵, il est malheureusement difficile de monitorer la situation hydrique réelle des bassins et aquifères de cette partie du pays.

Les données que nous avons utilisées sont issues d'une étude « one shot » commanditée par la DGA (2008) au Département des recherches scientifiques et technologiques de l'Université Catholique du Chili (DICTUC) et d'un travail réalisé par Romero et al. (2012b), se basant lui-même en partie sur ce travail du DICTUC.

L'étude du DICTUC a été réalisée entre 2007 et 2008. Les balances hydriques de plusieurs bassins « pilotes » ont été calculées, en comptabilisant les « inputs » provenant des précipitations et de sources en amont et les « outputs » issus de l'évaporation, l'extraction d'eau et les flux se dirigeant vers d'autres bassins. Comme nous l'avons signalé, cette étude a aussi servi de base pour les travaux de Romero et al. (2012b).

Les résultats de ces travaux (voir tableau ici-bas) sont intéressants à plus d'un titre, ceci bien qu'ils ne soient pas complètement représentatifs de l'ensemble des bassins de la région étant

⁹³ Voir point 4.1 et annexe 2.

⁹⁴ Voir point 4.4.1.

⁹⁵ A titre illustratif pour ce cas précis, il n'y a que 2 stations météorologiques qui comptent sur une série de données supérieures à 30 ans. Elles appartiennent à la direction météorologique du Chili et se trouvent à Arica et à Iquique. Or, ces 2 villes côtières ne sont absolument pas représentatives des conditions climatiques continentales et altiplaniques. Au total, la région compte tout de même 20 stations météorologiques. Pour ce qui est du réseau de stations de contrôle des aquifères et des eaux de surface, nous avons abordé la question dans la partie 4.3 « Qualité des de l'eau et réseau de station de mesure ».

donné qu'il ne s'agit que d'un échantillon choisi par le DICTUC qui, outre des critères de représentativité, a aussi dû composer avec l'accessibilité de ces différents lieux (DGA, ibid.).

Tableau 9 : Balance hydrique (en litres par seconde) de bassins « pilotes » dans le Nord du Chili entre 2007 et 2008

	Salar de Huasco		Groupe du Nord (1)		Groupe du Sud (2)		Salar de Pedernales		Salar de Maricunga	
INPUTS	a	b	a	b	A	b	a	b	a	b
Précipitations	1159	1158,7	704,7	704,7	308,7	308,7	1831,4	1831,4	1370	1369,6
Venant d'autres bassins	0	0	0	0	0	0	70	70	80	80
Total	1159	1158,7	704,7	704,7	308,7	308,7	1901,4	1901,4	1450	1449,6
OUTPUTS	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Evaporations	757	757	632,1	632,1	187,1	187,1	881,7	881,7	1098	1097,6
Extractions d'eau	118,1	0	0	387	0	233	1235	215,3	548,1	1361,5
Vers d'autres bassins	0	0	0	0	130	130	65,5	65,5	0	0
Total	875,1	757	632,1	1019,1	317,1	550,1	2182,2	1162,5	1646	2459,1
BALANCE	283,6	401,7	72,6	-314,4	-8,4	-241,4	-280,8	738,9	-196,1	-1009,5

Source : (DGA, 2008 et Romero et al., 2012b)

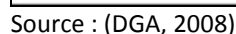
a : (DGA, 2008)

b : (Romero et al., 2012b)

(1) Salar de Punta Negra et Salar de Aguas Calientes

(2) Lagunes Tuyajito, Pampa Colorada et Pampa las Tepas

Figure 11 : Carte hydrographique du nord du Chili. Les bassins hydrographiques étudiés par la DGA (2008) et par Romero et al. (Ibid.) sont entourés de rouge, exceptés ceux du « Groupe sud ».



Pour ces 2 études, le Salar de Maricunga et ceux du « Groupe Sud » sont en déficit. Selon l'étude de la DGA (2008), le « Groupe Nord » est en déficit mais le travail de Romero et al. (2012b) n'arrive pas à la même conclusion. L'étude de Romero et al. (2012b) observe un déficit dans le Salar de Pedernales mais pas celle de la DGA (2008). Le Salar de Huasco a une balance hydrique favorable pour les 2 études. Cette bonne tenue s'expliquerait par le fait qu'il s'agit d'une aire protégée, classée RAMSAR⁹⁶, et déclarée « Sanctuaire de la Nature » par le Chili en 2010. Toute extraction d'eau y est désormais prohibée (Romero et al., *ibid.*).

Au-delà des résultats différents de ces études, nous pouvons conclure qu'il existe des déséquilibres dans certains de ces bassins et qu'ils sont dus à une extraction trop importante des ressources hydriques. Maintenant, il est intéressant de croiser ces données de terrain avec des données « administratives », c'est-à-dire avec les droits consommés (souterrains et de surface confondus, toutefois quand cela est précisé) qui sont recensés par la DGA dans ces zones.

En ce qui concerne le « **Groupe Nord** », la totalité des droits consommés inventoriés par la DGA dans le Salar de Punta Negra se soldent à un débit total de 1.391 litres par seconde. Ces droits ont été exclusivement attribués à 3 sociétés minières (Minera Escondida Limitada Compañia ; Minera Zaldivar Limitada et Minera Utah de Chile) (DGA, s.d.) Pour le Salar de Aguas Calientes, des droits consommés pour 900 litres par seconde ont été recensés, dont plus de la moitié pour la société Exploraciones, Inversiones y Asesorias Mundo S.A. En clair, si les titulaires de droits du « Groupe Nord » utilisaient réellement leurs droits consommés d'eau, ils représenteraient un total de 2.291 litres par seconde (DGA, s.d.).

Pour le **Salar de Maricunga**, en faisant ce même exercice, on se rend compte que la DGA comptabilise des droits consommés à hauteur de 2.424 litres par seconde et, ce, toujours pour des usages essentiellement miniers.

Des conclusions similaires prévalent pour le **Salar de Pedernales** ; 1.403 litres par seconde de droits consommés, encore et toujours pour des besoins miniers principalement (DGA, s.d.).

Au final et sur base de ces 2 études, on peut conclure que dans certains des bassins étudiés les droits consommés accordés par la DGA dépassent les capacités de ces systèmes hydrographiques à fournir les quantités d'eau que ces droits sont censés garantir.

Il y a donc une sur-allocation de droits de l'eau. On remarque aussi une grande différence entre les données de terrain et les données administratives. Cette différence s'explique (en partie) du fait que les titulaires de droit ne les utilisent pas complètement. Cependant, comme nous l'avons déjà signalé, ces études, bien que se voulant en partie représentatives, ne concernent que quelques-uns des bassins de la région.

Ce qui ressort aussi, c'est qu'il est fort difficile d'avoir une image précise de l'état réel des ressources hydriques de la région.

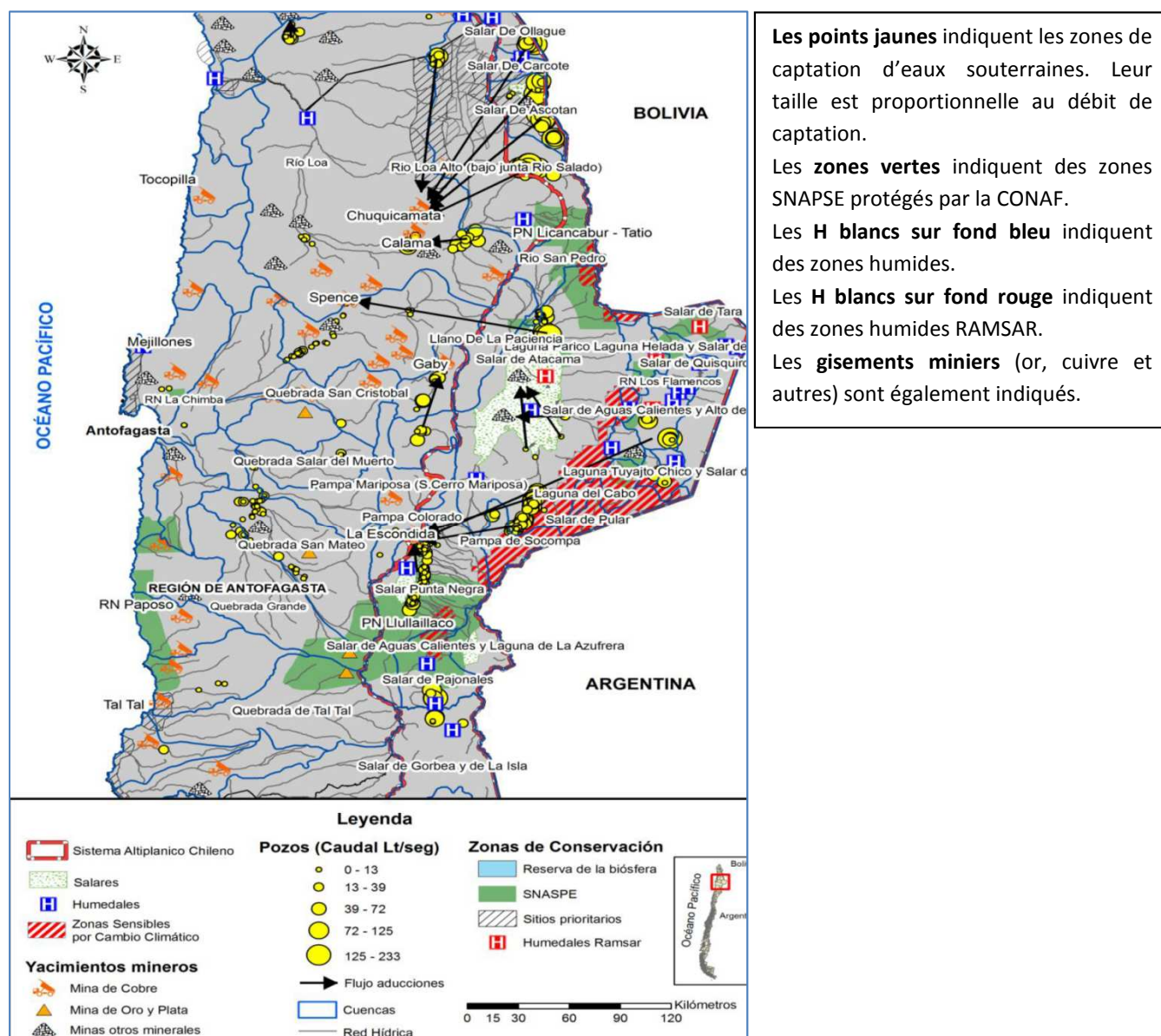
Un autre travail de Romero et al. (2012a) met en évidence que les points de captation d'eaux souterraines des compagnies minières sur les régions XV, I, II et III se trouvent (fort

⁹⁶ La Convention Ramsar est la « Convention relative aux zones humides d'importance internationale », un traité international adopté le 2 février 1971 pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides. Cette convention a établi une liste des zones humides d'importance internationale.

logiquement⁹⁷), majoritairement sur les hauteurs altiplaniques et que cette manière de procéder compromet, d'une part, la disponibilité des ressources hydriques des terres habitées en contrebas mais, également, les écosystèmes de la région, dont certains se trouvent sur des territoires protégés, soit par la Convention de RAMSAR ou soit par le standard chilien de SNAPSE⁹⁸.

Selon ces auteurs, cette situation est particulièrement saillante dans la région d'Antofagasta (2^{ème} région), du fait de la complexité de cette partie du pays (voir figure ci-dessous).

Figure 12 : Caractéristique écologiques, sociales et économiques des bassins hydrographiques de la région d'Antofagasta



Source : (Romero et al., 2012a)

On peut voir par exemple, sur le Salar de Punta Negra (sur lequel se trouve le Parc National de Lluillailaco), des droits d'extraction d'eau à hauteur de 1.211 litres par secondes, des droits qui

⁹⁷ Voir annexe 2.

⁹⁸ Les zones du « Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado » (SNASPE) sont administrées par la Corporación Nacional Forestal (CONAF), une entité dépendante du Ministère de l'Agriculture et dont les tâches sont l'administration de la politique forestière du pays et le développement économique du secteur.

appartiennent exclusivement au gisement minier de La Escondida. Cette extraction a réduit considérablement la lagune qui se situe en superficie de ce lac salé (Romero et al., *ibid.*).

Sur le Salar d'Atacama, ces extractions sont dues non seulement aux compagnies minières mais également aux activités hôtelières qui utilisent cette eau pour leurs piscines et les besoins sanitaires. Ces extractions ne sont pourtant pas traçables avec les données de la DGA (Romero et al., *ibid.*).

6.2 Qualité physico-chimique des eaux

Au niveau des facteurs physico-chimiques des eaux de la région, selon une étude de Pizarro, non consultée dans le cadre du présent travail mais reprise par la Banque Mondiale (2011a), les fleuves du nord du Chili ont une concentration élevée en métaux lourds. Selon, cette étude, ces concentrations sont dues aux pollutions naturelles (volcanisme) et à l'activité minière.

Cette étude a analysé 12 fleuves Chiliens, majoritairement sis dans le nord du pays, entre les régions XV et IV (c'est-à-dire du nord jusqu'au centre du pays), mais pas uniquement.

Il s'agit des fleuves Huasco ; Copiapo ; Elqui ; Limarí ; Los Choros ; Choapa ; Petorca ; Maípo ; Ligua ; Aconcagua et Rapel. Cette étude a montré des teneurs élevées de métaux lourds et de sulfates, dépassant dans de nombreux cas les valeurs guides pour les eaux d'irrigation⁹⁹ (voir tableau ci-dessous).

Tableau 10 : Fleuves ayant une concentration moyenne dépassant les valeurs guides chiliennes pour l'irrigation

Valeurs guides chiliennes pour l'irrigation	Nombre de fleuves dont les concentrations dépassent les valeurs guides pour l'irrigation
As (µg/l) (100)	7
Cu (µg/l) (200)	4
Cr (µg/l) (100)	1
Hg (µg/l) (1)	11
Cd (µg/l) (10)	8
Mo (µg/l) (10)	12
Sulfates (mg/l) (250)	4

Source : (Banque Mondiale, 2011a)

Pizarro pointait également des augmentations statistiquement significatives depuis les années 80 des niveaux d'arsenic, de cuivre dans l'Elqui et de sulfates dans les fleuves Aconcagua, Choapa, Copiapó, Huasca, Limarí et Maípo (Banque Mondiale, 2011a). Or, l'Elqui concentre sur son passage une bonne part des activités minières de la région (Banque Mondiale, *ibid.*).

Ces résultats sont corroborés par une étude commandée par la DGA (2014) qui indiquait que les « pressions significatives¹⁰⁰ » sur les ressources hydriques du nord du Chili (régions XV à IV) sont principalement dues à l'activité minière.

Castro et Sanchez (2003) se sont intéressés à la problématique des activités minières de petite échelle et artisanales, c'est-à-dire celles qui produisent des quantités inférieures à 200 tonnes de minerais par jour. Selon ces auteurs, ces activités ont un impact important sur les eaux de la

⁹⁹ Il s'agit de la norme « NCh 1333 de 1978 - Norma chilena sobre requisitos de calidad del agua para diferentes usos ».

¹⁰⁰ C'est-à-dire qui empêcherait d'atteindre les objectifs environnementaux fixés. La cadre de référence étant, aussi étonnant que cela puisse paraître, la Directive Cadre Eau européenne (2000/60/CE).

région, sans toutefois pouvoir les quantifier. Ce sont les procédés d'amalgamation¹⁰¹ qu'elles utilisent qui sont pointées ainsi que leur drainage incontrôlé d'acide minier¹⁰². Or, ces activités sont parfois illégales et échappe à tout contrôle.

En 2002, Castro et Sanchez ont dénombré près de 1.447 mines et 252 usines correspondant à la définition de petite échelle.

6.3 Réponses institutionnelles

Sur base de ces observations et dans la poursuite de la réponse à notre question de recherche, il convient maintenant de s'interroger sur la réponse qui a été celle de l'Etat chilien à ces problématiques.

Premièrement, sur le problème de la **disponibilité en ressources hydriques**, nous avons montré via 3 travaux que la DGA avait sur-alloué des droits consomptifs de l'eau dans cette partie du pays, ceci au-delà de la capacité de ces systèmes hydrographiques à assurer ces quantités d'eau. Ce problème est loin de se cantonner uniquement au cadre de ces études, cette sur-allocation est un phénomène connu des autorités. Conscient du problème, le gouvernement chilien a donc tenté de rectifier le tir par la réforme du code de l'Eau de 2005 (voir point 3.5).

L'art. 63 du code l'Eau permet ainsi à la DGA de déclarer une « zone de prohibition » sur des aquifères d'une zone donnée, prohibant toute nouvelle demande de droit impliquant l'extraction d'eaux souterraines dans ces zones. Les Régions de Tarapacá et d'Antofagasta (I et II) ont ainsi été déclarées d'office « zone de prohibition ». Cependant, cette interdiction ne concerne pas les droits existants, ceux-ci étant protégés, comme nous l'avons vu, par la Constitution du Chili et ses dispositions concernant la propriété privée.

Les articles 64 et 65 du Code de l'Eau permettent à la DGA de déclarer une zone « *aire de restriction* », c'est-à-dire que l'administration, sur base d'éléments factuels attestant d'une surexploitation d'un aquifère, peut imposer des mesures restrictives.

Ces dispositions doivent être reprises dans une « résolution » publique. Mais, ici encore, ces restrictions ne concernent pas les droits déjà existants.

En clair, face à la sur-allocation de droits de l'eau, la réponse de l'Etat chilien n'a pas été de remédier au problème en supprimant les droits problématiques. L'Etat s'est plutôt attelé à bloquer la création de nouveau droit (zone de prohibition) ou à les refreiner (zone de restriction). Pour l'heure, dans le nord du pays (régions XV à IV), la DGA a décrété 4 « zones de prohibition » (sur un total de 6 dans tout le pays) et 39 « aires de restriction » (sur un total de 106).

¹⁰¹ L'amalgamation est utilisée lors du procédé d'enrichissement du minerai et implique souvent du mercure. Les déchets provenant de ces procédés sont importants et incluent des décharges de déchets rocheux, des résidus, des matériaux de lessivage (pour les opérations d'or et d'argent) et des décharges de matériaux lessivés (pour les opérations de lessivage de cuivre) (Elaw, 2010).

¹⁰² « *Quand des produits miniers (résidus, déchets rocheux et matériaux lessivés déversés) sont excavés et exposés à l'eau et à l'oxygène, des acides peuvent se former quand les minéraux sulfurés de fer sont abondants et quand il y a une quantité insuffisante de matériaux neutralisant la formation d'acide. L'acide, à son tour, lessive ou dissout les métaux et autres contaminants dans les matériaux minés et forme alors une solution acide, à forte teneur en sulfate et riche en métal (y compris les concentrations élevées de cadmium, de cuivre, de plomb, de zinc, d'arsenic, etc.)* » (Elaw, 2010).

Nombre de secteurs déclarés « aire de restriction » et « zone de prohibition » dans les régions XV, I, II, III et IV en 2011

Régions	Aires de restriction	Zones de prohibition	Total
I. Tarapacá	3	D'office	4
II. Antofagasta	3	D'office	3
III. Atacama	9	4	14
IV. Coquimbo	24	0	24
XV. Arica y Parinacota	0	1	1
Total Chili	106	6	112

Source : (Banque Mondiale 2011a). Adaptation personnelle.

Ces définitions d'aires de restriction et de zones de prohibition sont pratiquement les seules différenciations spatiales qui sont réalisées dans le cadre de la politique de l'eau actuellement menée au Chili. Il n'y a pas encore de politique spécifique pour appréhender la complexité de cette partie du pays, ni par région administrative, ni par bassin hydrographique. Pas encore du moins.

Or, la gestion par bassin hydrographique et par aquifère est souvent promue par les tenants d'une approche IWRM¹⁰³. Cette manière de procéder a été notamment conseillée par la Banque Mondiale (2011a) ou encore l'Institut des Ingénieurs du Chili (2012),¹⁰⁴.

Cette gestion par bassin hydrographique a aussi été souhaitée par le Gouvernement du Chili dans sa « *Stratégie Nationale des Ressources Hydriques 2012-2025 - le Chili protège son Eau* »¹⁰⁵ adoptée en 2012, sous la présidence de M. Sébastien Piñera Echenique (Gouvernement du Chili, 2012).

En parallèle, dans le cadre de la politique des Etudes des Impacts Environnementaux, l'outil d'« Evaluation Environnementale Stratégique¹⁰⁶ » (EES) a été instauré. Il s'agit d'une EIE qui s'applique pour des projets de grande envergure.

Dans ce cadre, les régions du pays doivent, notamment, mettre en place des plans régionaux qui incluent des zonifications des politiques par bassins hydrographiques (art. 7 bis de la loi 19.300). Pour l'heure, seule la région d'Atacama (région III) n'a pas débuté cette démarche, les autres régions (XV, I et II) ont commencé cette procédure en 2013 (Ministère de l'Environnement du Chili, 2014). On remarque donc un vaste chantier en cours.

Un autre problème est celui de l'incapacité actuelle de la DGA à monitorer l'état des eaux de cette région. Cette incapacité s'est exprimée lors de la sur-allocation des droits de l'eau que nous avons évoquée, ce qui révèle la difficulté à déterminer l'état des ressources hydriques au jour le jour. Ce problème a été relevé par la Banque Mondiale (2011a, 2011b et 2013), par Romero et al. (2011, 2012a et b, 2013)¹⁰⁷ ou encore par la DGA (2012¹⁰⁸ et 2014¹⁰⁹).

¹⁰³ Voir le point 1. du présent travail.

¹⁰⁴ L'Institut des Ingénieurs du Chili propose aussi la mise en place de « Conseils de Ressources hydriques » au niveau des bassins hydrographiques et des aquifères, qui seraient composés aussi bien par des entités publiques que privés, dont notamment les organisations d'usagers de l'eau (Ingénieurs du Chili, 2012, 27-39).

¹⁰⁵ Estrategia Nacional de Recursos hídricos 2012-2025 – Chile Cuida Su Agua

¹⁰⁶ Evaluación Ambiental Estratégica.

¹⁰⁷ Ces chercheurs ont justement effectué un travail d'analyse de l'évolution de ressources hydriques sis dans la région du désert d'Atacama.

¹⁰⁸ Cette étude a été commandée par la DGA auprès de l'Université du Chili afin d'analyser le réseau nival nécessaire pour pouvoir quantifier les ressources hydriques, ceci à partir de modélisations sur base de stations de mesures se voulant représentatives. Cette étude arrive à cette même conclusion, le réseau n'est pas assez développé.

¹⁰⁹ Sur base d'études que la DGA a commanditées.

Ensuite, en ce qui concerne **l'état physico-chimique** et les pressions exercées sur les eaux de cette région par les différentes activités qui s'y déroulent (principalement par le secteur minier), il en incombe principalement au SISS de contrôler ces aspects. Nous n'avons pu avoir accès à des données concernant le nord du pays, ni concernant le secteur spécifique de la mine.

Cependant, comme nous l'avons déjà fait remarquer, il s'agit principalement d'autocontrôle de la part des entreprises qui doivent déclarer leurs émissions, plutôt que de vrais contrôles sur le terrain de la part de l'administration¹¹⁰. Les activités de petite échelle illégales échappent, quant à elles, à ces inspections.

D'un point de vue législatif et du cadre juridique, la réforme du Code de l'Eau de 2005 a apporté certains éléments visant à améliorer le contrôle et le suivi de l'état des ressources hydriques du pays. Cependant, nous n'avons pu déterminer l'efficacité de toutes ces réformes et celles qui ont été abordées dans ce travail ne semblent que partiellement atteindre leurs objectifs (voir point 3.5.4).

Pour poursuivre, certains projets de modification du Code de l'Eau sont actuellement débattus dans les institutions du pays et doivent, à notre sens, être mentionnées.

Ainsi le projet de loi du 27 juin 2014 (Boletín N° 9.413-09) introduit par le Sénateur Ignacio Walker (PDC – Démocrate-Chrétien) propose que les droits de l'eau puissent être rendus caducs sous certaines conditions (la non-utilisation et le non-respect des règles fixées par l'administration). L'argumentation déployée par M. Walker est que le droit de l'eau est constitué administrativement et que la législation prévoit expressément la possibilité de rendre caduque ce type de droit. Le caractère de propriété privé du droit de l'eau est également remis en cause, s'entendant ici qu'il s'agirait d'un droit d'« *usage* » qui serait octroyé et non de la propriété en elle-même de l'eau. M. Walker se base sur le caractère public de l'eau affirmé dans le Code de l'Eau.

Le projet de loi du 3 mai 2012 (Boletín N° 8260-09), propose que les infractions au Code de l'Eau soient désormais sanctionnées par une amende de 40 UTM¹¹¹. A l'heure actuelle, il n'y pas d'amendes prévues.

Le projet de loi du 18 novembre 2012 (Boletín N° 6763-01) propose de revoir la notion de « *débit écologique minimal* » des eaux de surface, norme qui a été mise en place lors de la réforme du Code de l'Eau de 2005. Pour rappel, ce débit minimal était censé garantir la pérennité des écosystèmes liés à ces eaux. Ce débit écologique ne pouvait toutefois pas dépasser 20% du débit moyen du cours d'eau concerné et ne concernait que les nouveaux droits constitués.

La proposition de loi vise à éliminer cette règle des 20% et à donner la possibilité à la DGA de choisir ce pourcentage selon les besoins réels des écosystèmes concernés.

Ce débit écologique minimal ainsi décidé par la DGA s'appliquerait aussi bien aux nouveaux droits octroyés qu'aux droits existants. Enfin, ce projet de loi veut également interdire l'octroi de droits pour des activités minières et industrielles à l'intérieur de zones protégées, de sites

¹¹⁰ Voir point 4.3

¹¹¹ L'UTM est une unité qui correspond à un montant d'argent exprimé en Peso chilien et qui est déterminée par la loi. Cette UTM est calculée en permanence en fonction de l'indice du prix à la consommation. Cette UTM est utilisée comme étalon pour les prestations tributaires et pour le paiement d'amendes. Pour exemple, l'UTM d'avril 2014 s'élevait à 41.469 pesos chiliens (soit approximativement 54 euros). 40 UTM équivaldraient donc à approximativement 2.741 euros.

prioritaires pour la conservation de l'environnement et dans les zones humides et glaciers. Cette disposition s'appliquerait aussi aux droits déjà octroyés.

6.4 Pour le principe écologique, une approche IWRM ?

Au vu des éléments développés, nous répondons par la négative.

L'administration chilienne a sur-alloué des droits de l'eau, elle n'a pas développé les capacités de monitorer convenablement les ressources de la région et n'a pas encore développé des outils pour tenir compte pleinement des spécificités de la région.

Toutefois, les discussions actuelles qui ont lieu au sein des Chambres chiliennes traduisent une volonté d'avoir un meilleur contrôle sur les ressources hydriques.

7 Principe d'équité

Dans cette partie du travail, nous nous poserons les questions suivantes :

- La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama a-t-elle pris en compte tous les usages de l'eau ? Est-ce que cette politique a défini des usages prioritaires par rapport à d'autres ?
- La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama a-t-elle fait participer les usagers au processus décisionnel ?

7.1 La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama a-t-elle pris en compte tous les usages de l'eau et a-t-elle défini des usages prioritaires par rapport à d'autres ?

Pour ces premières questions, la réponse est tronquée dès le départ, étant donné que l'unique spécification qui est faite dans le cadre de la politique de l'eau au Chili entre les usages est celle qui différencie les droits de type consommptifs de ceux de type non-consommptifs. Il n'y a pas non plus de hiérarchisation entre les usages¹¹².

Néanmoins, si le Code de l'Eau ne hiérarchise pas d'entrée de jeu ces différents usages, cela ne veut pas pour autant dire qu'aucune hiérarchie ne se mette en place par la suite.

Budds (2009a) a étudié l'impact de l'intronisation du Code de l'Eau de 1981 sur le mode de vie de communautés d'indigènes vivant dans la vallée La Ligua (5^{ème} région, nous sortons ainsi quelque peu du champ géographique que nous avons prédéfini mais pas de beaucoup) et celles du Loa et du Salar de Atacama (2^{ème} région).

Budds (2009a) met en évidence que les usages à haute valeur ajoutée, ceux des grandes exploitations agricoles (5^{ème} région) et des mines (2^{ème} région), prennent le pas sur les autres, notamment les usages des indigènes. Selon Budds, cette situation est le résultat de l'imposition d'une logique qu'elle nomme « utilitariste ». L'auteur précise en substance que cette hiérarchie « *Reflects a fundamental utilitarian argument that rights should reflect both economic and efficient use, rather than traditional, cultural or ecological uses* » (Budds, 2009a).

Dans cette étude, Budds explique que les entreprises minières ont prospecté les régions du Loa et du Salar d'Atacama afin de trouver des sources d'eau souterraines. Cependant, comme déjà signalé, cette région est déclarée « zone de prohibition ».

¹¹² Cette hiérarchie existait dans le Code de l'Eau de 1951. Les usages liés à l'eau potable et les usages domestiques avaient la préséance sur tous les autres.

Ces entreprises minières devaient donc prouver l'existence de sources non-répertoriées par la DGA. Dans ce but, des forages ont donc été effectués et des sources ont été trouvées, notamment sur les terres des indigènes « Atacameños¹¹³ ». Des droits ont finalement été accordés aux entreprises minières et, ce, même si ces eaux se trouvaient sur des terres qui ne leur n'appartenaient pas. En effet, pour rappel, selon le Code de l'Eau de 1981, les droits de l'eau ne sont pas liés à ceux de la terre, il est donc tout à fait possible de revendiquer des droits de l'eau sur les terres d'un autre.

Les habitants ont bien essayé de revendiquer ces droits mais, ne pouvant prouver eux-mêmes l'existence de ces sources (le forage est une technique coûteuse et difficile à mettre en œuvre) et ne voulant pas spécifiquement utiliser ces eaux souterraines¹¹⁴ (saline au demeurant), leurs doléances n'ont pas été entendues.

Au final, Budds conclut que le Code de l'Eau et ses mécanismes ont permis aux secteurs économiques les plus importants de prendre le contrôle de l'eau au détriment des autres usages.

Dans le même ordre d'idée, Molina Camacho (2012) a étudié le conflit opposant la communauté indigène de Chiu-Chiu, dans la province d'Antofagasta (2^{ème} région) à la CODELCO, la société publique nationale du cuivre et exploitante du site Chuquicamata, une des plus grandes mines à ciel ouvert du monde.

Molina Camacho (qui reprend Leff, 1994) met en évidence des rationalités antagonistes entre ces acteurs (il les nomme « liquid rationalities »). En résumant quelque peu, les compagnies minières ont une rationalité basée sur une attitude « *profit-driven* », logique elle-même érigée sur l'idée d'une dominance politique et économique de leur secteur, dominance elle-même avalisée par le cadre juridique mis en place.

De ce point de vue, l'eau est considérée comme un élément pour arriver à ce profit, un élément séparable et appropriable, un élément soumis au développement économique.

Dans une autre perspective, et en résumant aussi quelque peu, selon Molina Camacho (2012), les communautés de Chiu-Chiu ont plutôt une rationalité « socio-naturelle », légitimant leurs valeurs sociales, culturelles et économiques par un système de compréhension du monde où l'eau est vue comme « donneuse de vie ». De ce point de vue holistique, l'eau fait partie d'un tout et ne peut être appropriable.

Selon Molina Camacho (2012), cette rationalité « profit-driven » prend le dessus sur celle « socionaturelle » des indigènes, le système institutionnel ayant été justement mis en place pour favoriser la logique de ces entreprises.

Carrasco Morra (2014) a quant à elle analysé les perceptions qu'ont les populations indigènes de Toconce, dans la Région d'Antofagasta (2^{ème} région) vis-à-vis de l'activité minière de la CODELCO dans cette zone. Elle relève que les entreprises de la région profitent du rapport de force inégale qui les favorise par rapport aux habitants, aussi bien d'un point de vue économique, politique, qu'au niveau de l'accès à l'information.

Romero et al. (2011 et 2013) vont même plus loin. Selon ces auteurs la désinformation¹¹⁵ est sciemment organisée afin que ceux qui possèdent l'information puissent asseoir leur domination sur les autres. Ils précisent que « *l'inexistence d'informations scientifiques et la faiblesse des*

¹¹³ Les Atacameños sont une ethnie qui vit principalement dans les régions II et III. En 2002, ils représentaient la 3^{ème} ethnie du pays avec 21.015 individus répertoriés, derrière les Mapuches (604.000 individus) et les Aymaras (48.051 individus) (INE, 2002).

¹¹⁴ Les Atacameños utilisent plutôt les eaux de surface pour leurs cultures vivrières (Budds, 2009).

¹¹⁵ Romero et al. (2013) font particulièrement référence au manque de données disponibles sur l'état des bassins hydriques et des aquifères de la région.

institutions publiques pour réaliser une gestion adéquate de l'eau font partie de l'application des principes économiques néolibéraux, application par laquelle il a été tenté de réduire autant que possible le rôle des organismes étatiques, la force des services publics et le financement des institutions d'investigation, comme les universités. Le climat et l'eau (...) deviennent (...) des biens privatisés, soumis au marché et soumis à l'hégémonie des secteurs sociaux les plus puissants d'un point de vue politique, culturel et économique » (Romero et al., 2011).

Tous ces travaux rejoignent, au final, les conclusions de ceux de Berthod, Ollagnon et Montgolfier, repris par Calvo-Mendieta et al. (2010) (voir point 2.2 « L'eau comme patrimoine commun ») ainsi que les travaux de Petrella (1998 et 2013, voir aussi l'annexe 1).

7.2 Est-ce que la politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama a fait participer les usagers au processus décisionnel ?

Pour cette question, il convient de rappeler que le Code de l'Eau reconnaît l'existence des « organisations d'utilisateurs d'eau » (OUA) (voir point 5.1.4).

Il s'agit d'organisations privées qui peuvent être constituées par des particuliers mais aussi par des entreprises. Elles gèrent des ouvrages hydriques ou encore des tronçons naturels de cours d'eau.

Nous n'avons pu trouver de données spécifiques sur les organisations de l'eau dans les régions étudiées, si ce n'est que, en 2010, la seule organisation d'eaux souterraines existante au Chili a été formée dans la région d'Atacama (III^{ème} région). Cette communauté a été créée par la volonté de la DGA, étant donné que cette zone et l'aquifère concerné ont été déclarés « zone de prohibition » (Banque Mondiale, 2011a).

L'autre vecteur de participation citoyenne est celui des études d'impacts environnementaux (EIE) (voir aussi point 5.1.1).

Lostarnau et al. (2011) ont analysé la mise en place d'EIE dans le cadre d'un projet minier international nommé « CAMINAR »¹¹⁶ qui devait prendre place au Pérou, en Bolivie et au Chili. Dans sa partie chilienne, ce grand projet affectait la région de Coquimbo (4^{ème} région) et, plus précisément, le fleuve Loa. Leur travail a analysé le degré de participation citoyenne sur base de ces différents critères :

- Canaux de diffusion d'informations ;
- Accessibilité des médias qui diffusent cette information ;
- Connaissances des instances, des outils et de la procédure de l'EIE par les citoyens concernés.

Les auteurs ont aussi participé aux réunions d'information organisées par le SEA et par les auteurs de projet. Les auteurs sont arrivés à la conclusion que de nombreux obstacles enrayaient le processus. En effet, pour Lostarnau et al. (2011), au niveau de la diffusion de l'information, les canaux utilisés ne sont pas toujours adéquats et n'atteignent qu'en partie la population potentiellement concernée par les projets.

C'est particulièrement internet qui est remis en cause par ces auteurs, ce réseau n'étant pas disponible partout, a fortiori, dans les régions les plus reculées du Chili (Lostarnau et al., *ibid.*). Ensuite, malgré les efforts de décentralisation opérés par la réforme de 2010, il n'existe pas d'antennes au niveau de la province. Toutes les régions sont bel et bien représentées, mais les bureaux se trouvent dans les capitales régionales.

¹¹⁶ Catchment Management and Mining Impact in Arid and Semiarid South America.

Pour poursuivre, les présentations des projets sont caractérisées par une asymétrie du pouvoir et de la connaissance entre les auteurs de projets et les participants, des professionnels (avocats, ingénieurs, scientifiques...) faisant face à de simples citoyens.

Cette observation est particulièrement saillante dans les EIE qui concernent des régions isolées, comme celles qui impliquent généralement l'eau et les projets miniers. (Lostarnau et al., *ibid.*).

De plus, les citoyens ne reçoivent pas d'appui de la part du gouvernement, ce qui renforce cette asymétrie, bien que, dans certains cas, ce rôle de support soit rempli par des ONG environnementales.

Pour que des observations de citoyens soient prises en compte, elles doivent aussi remplir certaines exigences. Premièrement, elles doivent respecter les délais imposées par la loi.

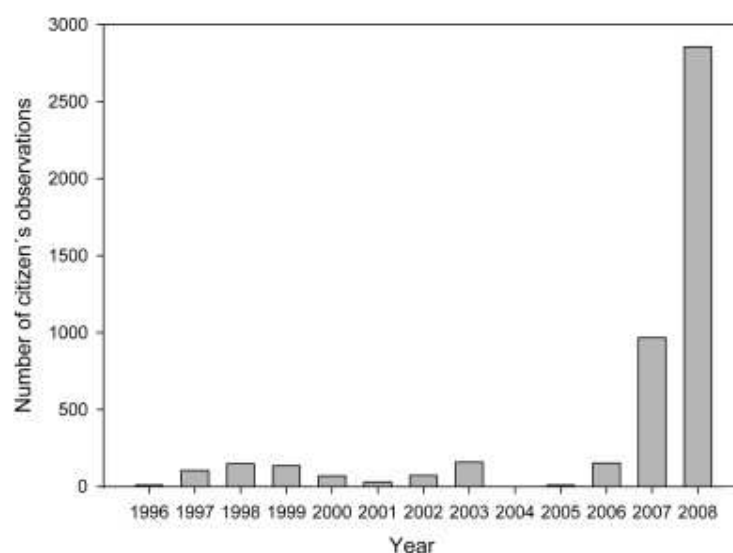
Or, les citoyens n'ont que 60 jours (art. 29 de la loi 19.300) pour réagir sur des projets qui ont été discutés bien plus longuement lors de leurs différentes phases.

Ensuite, ces remarques citoyennes doivent être fondées, argumentées, ces critères étant laissés à l'appréciation de l'administration. Or l'asymétrie d'information et de pouvoir déjà évoquée rend cette tâche compliquée (Lostarnau et al., *ibid.*)

Enfin, sur les projets en eux-mêmes, les auteurs ont remarqué un phénomène de « saucissonnage », c'est-à-dire que des projets, qui pris dans leur globalité, auraient dû être soumis à une EIE et à une consultation publique, étaient morcelés par les auteurs, ceci dans le but de réduire artificiellement leurs impacts et de les rétrograder à des projets de type DIE, évitant ainsi la procédure de consultation publique.

Pour conclure, Lostarnau et al. (2011) observent tout de même de notables améliorations du processus EIE dans la région de Coquimbo, progrès mesurés, entre autres, par les interactions grandissantes des citoyens dans les consultations publiques (voir figure ci-dessous).

Figure 13 : Evolution historique des observations citoyennes dans le cadre d'EIE dans la région de Coquimbo (4^{ème} région)



Source : (Lostarnau et al., 2011)

7.3 Réponses institutionnelles

Des discussions ont également lieu au niveau des Chambres chiliennes pour réformer le code de l'eau sur ces questions.

Ainsi, le projet de loi du 23 mai 2013 (Boletín N° 8960-33) propose de réformer l'art. 6 du Code de l'Eau et d'instaurer une hiérarchie entre les différents usages. Cet ordre de préférence serait le suivant :

- 1) Eau potable pour consommation humaine ;
- 2) Production d'aliments ;
- 3) Assainissement ;
- 4) Boisson animale ;
- 5) Conservation des écosystèmes ;
- 6) Tourisme et loisirs .

On peut s'étonner du positionnement assez bas de la conservation des écosystèmes dans ce classement. Cependant, dans les zones protégées par l'Etat ou par d'autre convention, cet usage aurait la préséance sur les autres. Ce même projet prévoit aussi de supprimer les droits de l'eau octroyés si les usages prédéfinis ne sont pas respectés, ou si un titulaire de droit permet à une personne étrangère d'utiliser ce droit à sa place. Enfin, ce projet plaide également pour la mise en place d'un système automatique d'informations de la part des entreprises minières, ces dernières devant fournir les données relatives aux extractions d'eau qu'elles effectuent dans un délai de 6 mois.

En ce qui concerne les « Communautés de l'eau », la littérature consultée appuie généralement leur renforcement (Banque Mondiale, 2011a ; Ministère de l'Agriculture du Chili, 2010 ; Vergara Blanc, s.d. a et b), cette idée était également évoquée dans la « Stratégie Nationale des Ressources Hydriques - 2012-2025 » (Gouvernement du Chili, 2012).

Toutefois, nous n'avons pas trouvé d'éléments concrets quant à une politique de renforcement de ces institutions.

7.4 Principe d'équité, une approche IWRM ?

Il nous paraît clair que la politique mise en place n'a pas tenu compte des différents usages de l'eau. La logique en vigueur au Chili est celle de laisser le marché allouer les droits de l'eau, sans intervention étatique sur la question. Par cette volonté de non-immixtion, des rapports de force se sont créés entre ces différents usages sans qu'il y ait un arbitrage des autorités.

Dans le nord du Chili, ces rapport de force ont tourné en faveur des usages miniers (Budds, 2009a et Carrasco Morraga, 2014 et Borzutzky et Madden, 2013)

Cette situation met en lumière des rationalités différentes quant à l'usage de l'eau. La rationalité des usages miniers de type « profit-driven » correspond à celle du cadre juridique et politique de l'eau mené par le gouvernement chilien (Molina Camacho, 2012). Ce secteur minier a été au final favorisé indirectement par rapport aux autres (Molina Camacho, ibid. et Budds, 2009a).

Pour Romero et al. (2011 et 2013). Il s'agit d'une volonté politique sciemment pensée afin de laisser libre-cours à une catégorie d'acteurs, c'est-à-dire les grandes entreprises.

En ce qui concerne la participation citoyenne, la procédure d'EIE a connu une importante réforme en 2010. A notre sens, nous manquons de recul par rapport à cette politique. L'étude de Lostarnau et al. (2011), analysant la mise en place de cette procédure EIE dans la région de Coquimbo (4^{ème} région), laisse entendre que des améliorations ont toutefois eu lieu au fil des années. Cette amélioration s'est traduite par une augmentation sensible des observations émises

par les citoyens. Ces mêmes auteurs pointent toutefois des failles dans ce système, notamment dans la diffusion de l'information et sur l'asymétrie des capacités et du pouvoir des acteurs en place.

L'autre vecteur potentiel de participation citoyenne est celui des OUE. Nous n'avons pas de données concernant ces organisations dans le nord du Chili. Nous pointons tout de même que la littérature sur la question plaide pour un renforcement de ce type de structure (voir Banque Mondiale, 2011a ; Ministère de l'Agriculture du Chili, 2010 ; Vergara Blanc, s.d. a et b).

Au final, nous répondrons par la négative aux questions posées mais remarquerons que le gouvernement chilien fait des efforts allant dans le sens d'une plus grande participation citoyenne et que des débats ont lieu pour mieux appréhender les différents usages de l'eau.

8 Principe d'efficience :

Dans cette partie du travail nous poserons ces questions :

- La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama est-elle efficace d'un point de vue économique ?
- La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama a-t-elle tenu compte de la spécificité de l'eau et de ces différentes dimensions, notamment patrimoniale ?

8.1 La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama est-elle efficace d'un point de vue économique ?

Au niveau de l'efficacité économique, pour répondre à cette question, nous ne nous cantonnerons pas uniquement dans les régions étudiées, étant donné que les travaux que nous avons consultés analysent généralement l'ensemble du pays.

Comme déjà indiqué, dans le cadre chilien, l'allocation de la ressource est faite par l'entremise du marché de l'eau. Répondre à la question posée implique donc d'analyser en lui-même le ce marché.

De nombreux travaux ont déjà été réalisés sur cette question, certains empiriques, d'autres non. Bauer¹¹⁷ (2004, 77-89) a analysé une partie de ces études et arrive à la conclusion que l'efficacité de ces marchés (du moins quand ils sont actifs) varient grandement d'une région et d'un bassin à l'autre. D'un point de vue général, ces marchés étaient selon lui peu actifs et leur capacité à réallouer efficacement les droits de l'eau n'étaient pas clairement démontrée.

Toujours selon Bauer (qui se base sur les travaux de Hadjigeorgalis, 1999), seul le marché présent sur le Limarí (dans la 4^{ème} région de Coquimbo), qui est lui-même régi par un système d'autogestion nommé « Paloma¹¹⁸ », peut réellement se targuer de posséder un marché actif et performant. Le système Paloma est d'ailleurs cité comme l'exemple à suivre par les partisans du marché chilien de l'eau (par exemple Hearne et Easter, 1997 ; Donoso, 2003, 2008) et par des travaux moins partisans (Ministère de l'Agriculture du Chili, 2010).

¹¹⁷ Bauer avait d'ailleurs effectué une recherche empirique sur la question pour sa thèse (Bauer, 1995).

¹¹⁸ Ce système « Paloma » est régi par une association d'usagers de l'eau qui existe depuis 1908 (Banque Mondiale, 2011a et Ministère de l'Agriculture, 2010).

Sur cette base, Bauer (2004, 87) met en avant les conditions très spécifiques qui expliquent la bonne tenue de ce marché :

- Ce bassin possède d'importantes capacités de stockage de l'eau et un bon réseau d'échanges. C'est le fruit d'un investissement étatique réalisé entre les années 30 et 70, ces infrastructures ont été longtemps maintenues et administrées par le ministère des Œuvres publiques. En termes économiques, les coûts de transaction¹¹⁹ sont amoindris grâce à cette infrastructure ;
- Les organisations de l'eau qui y sont présentes sont très actives et bien organisées et les intervenants se connaissent. Elles ont maintenu ces infrastructures en très bon état ;
- Le climat est excellent et permet de cultiver des plants pour l'exportation et donc de créer des bénéfices.

Ces remarques se font l'écho des conditions que devraient rencontrer un marché parfait, éléments que nous avons déjà abordés au point 2.1 du présent travail.

Pour rappel, un marché parfait doit réunir les conditions suivantes (Colmant et al., 2009, 5 ; Harribey et al., 2003 et Petit, 2004) :

- Le marché est atomisé, les producteurs et les acheteurs sont tellement nombreux qu'aucun d'entre eux n'est en mesure de peser sur le prix ;
- Le marché est transparent, l'information circule librement sur les prix, les quantités et la nature des produits ;
- Il n'y a pas ou peu d'obstacles dans le processus d'échange, les coûts de transaction permettent de réaliser un bénéfice, la demande est fluide et l'offre mobile ;
- Les prix reflètent la réalité ;
- Les produits échangés sont homogènes ;
- Il n'y a pas d'obstacles à l'entrée ou à la sortie d'un acteur dans une activité d'industrie ou dans une branche d'activités.

Or, une étude commandée par le Ministère de l'Agriculture (2010) à l'Université Catholique du Chili¹²⁰ met en évidence les failles du marché de l'eau dans le pays. Selon cette étude, ces problèmes sont, entre autres, les suivants (Ministère de l'Agriculture, 2010) :

Le marché n'est pas transparent et les prix ne reflètent pas la réalité :

Cette difficulté touche aussi bien la définition du droit en lui-même et de son propriétaire que l'information sur les prix et les coûts de transaction du marché.

Et pour cause, il est parfois difficile de connaître avec exactitude qui est propriétaire d'un droit.

Cette situation s'explique par le fait qu'il a existé au fil des différentes législations des modalités et des registres différents pour faire enregistrer des droits et que, de plus, la définition du droit de l'eau en lui-même a également évolué dans le temps (voir point 3.).

Ainsi, un droit constitué avant 1981 n'aura pas les attributs de ceux de la législation du Code de l'Eau actuellement en vigueur, notamment en ce qui concerne le critère consommateur ou non-consommateur.

Normalement, depuis le Code de l'Eau de 1981, le registre qui est censé enregistrer les droits de l'eau est le « Cadastre Public de l'Eau », géré par la DGA.

¹¹⁹ Les coûts de transaction sont ceux liés à un échange économique et qui affectent donc les transactions.

¹²⁰ Et à laquelle a participé M. Guillermo Donoso, un des partisans du marché de l'eau chilien.

Sous le Code de l'Eau de 1951, les droits étaient enregistrés chez le « *Conservador de Bienes Raíces* » (« Conservateur des biens immeubles »), ceci étant donné que les l'eau était liée à la terre. Or, cette liaison à la terre n'existe plus. Enfin, les OUA possèdent également leurs propres registres étant donné que cela fait partie de leurs attributions.

Au final, il existe 3 types de registres qui ont enregistré et enregistrent les droits de l'eau Chili, selon des modalités et des critères distincts (Banque Mondiale, 2011a).

Depuis la réforme du Code de l'Eau de 2005, la DGA a reçu pour mission de remettre de l'ordre et de réaliser un « Registre Publique des Droits de l'Eau », censé regrouper toutes ces informations éparses. En 2011, la DGA a estimé qu'il y avait 350.000 droits de l'eau légitimes à régulariser. Or, seuls 70.000 d'entre eux l'ont été (Banque Mondiale, 2011a).

Ensuite, il est difficile d'obtenir des informations quant au coût de l'eau dans une région donnée ou dans un bassin précis, les informations sont également dispersées de ce point de vue (Ministère de l'agriculture, 2011). Cela s'explique, en partie, par le manque de connaissance précise de l'état d'un bassin ou d'un aquifère déterminé, la DGA n'ayant pas les moyens de les monitorer convenablement (comme nous l'avons déjà évoqué). Cette situation peut conduire, au final, à une dissonance entre les droits de l'eau octroyés et les eaux réellement disponibles.

Ces éléments sont aggravés par une asymétrie de connaissances entre les différents acteurs du marché, certains ayant des moyens plus conséquents que d'autres afin d'avoir les informations nécessaires (voir point 7.). Enfin, des phénomènes de spéculation sont observés sur le marché de l'eau chilien, spécifiquement sur celui des droits non-consomptifs dominé par l'hydroélectricité (voir point 4.4.2).

Il y a des obstacles au processus d'échange :

Dans le cas de l'eau, des coûts de transaction sont inévitables étant donné que l'eau doit être stockée, emportée ou encore traitée (dans le cadre de la désalinisation par exemple). Nous avons déjà évoqué le bassin du Limarí qui est cité comme un exemple de réduction des coûts de transaction.

Dans le cadre des droits non-consomptifs, le marché n'est pas atomisé :

La propriété des droits non-consomptifs est concentrée dans les mains des grandes entreprises hydroélectriques (Ministère de l'Agriculture, 2011) (voir aussi point 4.4.2).

Enfin, l'argumentation pro-marché avance qu'il s'agit du meilleur moyen de tenir compte de la rareté d'un bien. Si le bien est rare, son prix augmentera automatiquement, poussant les acteurs à agir de façon telle à l'économiser ou en améliorant les techniques et technologies utilisées.

Par ce biais, l'eau serait aussi utilisée pour les besoins les plus productifs.

Selon une étude de Valenzuela et al. (2013), il semblerait bien que les prix du marché reflètent cette rareté dans le nord du Chili. Nous utilisons le conditionnel étant donné qu'il ne s'agit que d'une estimation de la part de ces auteurs.

En 2013, le prix le plus élevé de l'eau d'un droit consommable de 50 litres par seconde atteignait des records dans les régions I, II, et III, soit les régions les plus arides du pays et celles où sont concentrées les activités minières. A contrario, le prix le moins élevé se trouve dans la région la plus septentrionale du pays, avec un minima de 19.182 USD dans la région de Magallanes (voir tableau ci-dessous).

Tableau 11 : Prix estimé d'un droit consommif, permanent et continu de 50 litres par seconde dans chaque région du Chili en 2013

Régions		Prix estimé du marché (en USD)
XV	Arica y Parinacota	262.177
I	Tarapacá	1.472.769
II	Antofagasta	2.182.564
III	Atacama	2.481.823
XIV	Los Ríos	43.091
X	Los Lagos	22.485
XI	Aysén	54.264
XII	Magallanes	19.182

Source : (Valenzuela et al., 2013). Reconstitution et adaptation personnelles.

Le « signal prix », indiquant la rareté des ressources semblent donc fonctionner (Valenzuela et al., 2013).

8.2 La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama a-t-elle tenu compte de la spécificité de l'eau et de ces différentes dimensions, notamment patrimoniale ?

En ce qui concerne la prise en compte des différentes dimensions de l'eau, nous avons déjà répondu partiellement à cette question dans le point 7.1. Nous rappellerons aussi qu'un droit de l'eau au Chili ne se définit principalement que par son caractère consommif ou non-consommif. Dans ces conditions, il nous paraît difficile de prendre en considération toutes les dimensions de l'eau et, donc, de prétendre à une politique de l'eau efficiente dans tous ces domaines.

Pour ce qui est du caractère de la dimension patrimoniale de l'eau, comme déjà signalé au point 3.7, à notre sens cette notion n'a jamais vraiment quitté le cadre juridique et politique de l'eau mis en place au Chili. Cette conception patrimonialiste se retrouve dans la définition pour le moins ambiguë du droit de l'eau.

Des projets de réformes constitutionnelles évoquent également une plus grande prise en compte de ce caractère patrimonial et des débats ont actuellement lieu dans l'opinion publique dans ce sens. Cependant, à l'heure actuelle, la conception de l'eau comme propriété privée prédomine.

8.3 Réponses institutionnelles

La réponse institutionnelle face aux problématiques de l'efficacité des marchés n'a pas été de remettre en cause fondamentalement ces marchés mais plutôt de tenter de corriger ces failles.

La réforme de 2005 va dans ce sens avec, par exemple, la mise en place de patente pour non-usage de l'eau. Cette mesure peut être comprise comme une tentative d'internalisation d'externalité négative dans le marché de l'eau. Cette correction est passée aussi par une plus grande implication du pouvoir politique et de l'administration en général.

La DGA a ainsi vu ses pouvoirs s'amplifier, le processus d'EIE a été réformé, des débits écologiques minimaux ont été définis. Le programme politique de la nouvelle présidente Mme Michelle Bachelet ne remet pas non plus en cause ce marché (Bachelet, 2013,32).

8.4 Principe d'efficience, une approche IWRM ?

Pour ce qui de l'efficience économique, nous ne pouvons répondre à la question, étant donné que nous n'avons pas de données spécifiques suffisantes sur le marché de l'eau dans la région étudiée. Cependant, les études à l'échelle du pays que nous avons consultées aboutissent à la conclusion que le marché de l'eau était soit inactif ou déficient (Bauer, 2004 et Ministère de l'Agriculture, 2011), soit performant (globalement ou par endroit) (Hearne et Easter, 1997 ; Donoso, 2003, 2008).

Maintenant, tout dépend aussi du point de vue. Si l'on considère qu'une allocation efficace est celle qui permet d'allouer les ressources aux usages les plus productifs, on pourrait considérer que le marché de l'eau fonctionne.

Pour illustrer nos propos, selon l'étude de Valenzuela et al. (2013) que nous avons déjà évoquée, les droits de l'eau les plus chers seraient ceux des régions où l'eau est la plus rare.

Du coup, cette eau chère est utilisée prioritairement pour les usages les plus productifs, c'est-à-dire ceux qui rapportent le plus, donc les usages miniers. Or, ceux qui s'accaparent les droits de l'eau dans la région sont les grandes compagnies minières. Au final, de ce point de vue, le marché fonctionne.

Pour ce qui est des failles du marché évoquées plus haut, les partisans de la voie mercantile pourraient aussi argumenter que les conditions offertes par le gouvernement chilien ont été insuffisantes afin de garantir la pérennité du marché de l'eau et de son bon fonctionnement, ceci notamment par l'insuffisance des informations dispensées sur l'état réel des ressources hydriques ou, encore, dans l'insuffisance des efforts de l'Etat pour intégrer les externalités négatives dans le marché. Ainsi, de ce point de vue, il ne faudrait pas remettre en cause le marché mais plutôt l'adapter.

Cependant, cette manière de voir éclipse les différentes dimensions de l'eau (entre autres vitale, insubstituable et finie). Vu par ce prisme, on pourrait considérer que le marché aurait dû allouer l'eau en tenant compte de ses particularités et, donc, de ces différents usages, en ce compris les moins productifs. De ce point de vue, et au vu des éléments développés au point 7, nous pouvons conclure que le marché a failli à sa tâche.

Ceci étant, une unanimité se dégage toutefois concernant le bon fonctionnement du marché de l'eau du Limarí et son système d'autogestion « Paloma » (Bauer, 2004 ; Ministère de l'Agriculture, 2011 ; Hearne et Easter, 1997 et Donoso, 2003, 2008). Toutefois, ce marché présente des caractéristiques qui ne semblent pas se trouver ailleurs dans le pays.

Maintenant est-ce le marché qui est le responsable de cette bonne tenue, ou ce système aurait de toute façon bien fonctionné, même sans marché ?

Nous ne pouvons répondre à cette question.

Pour ce qui est du caractère patrimonial, il n'a jamais été complètement renié dans le cadre juridique chilien (voir point 3.7). Des réformes constitutionnelles sont actuellement en cours afin de prendre davantage en considération cette dimension (voir point 3.6).

9 Une politique IWRM dans la région du désert d'Atacama ?

Au final, nous aboutissons à la conclusion que la politique de l'eau menée par le Chili dans la région du désert d'Atacama ne peut pas être considérée comme étant de type IWRM.

Nous proposons au lecteur ce tableau récapitulatif des éléments développés dans la 2^{ème} partie du travail.

Principes	Sous-questions	Réponse	Remarques
Principe de soutenabilité environnementale	La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama tient-elle compte des spécificités de cette région ?	Non	Le Chili n'a pas encore développé d'outils pour tenir compte pleinement des spécificités de la région.
	La politique de l'eau a-t-elle fait le nécessaire pour préserver les ressources hydriques de cette partie du Chili ?	Non	L'administration chilienne a sur-alloué des droits de l'eau, elle n'a pas développé les capacités de monitorer les ressources de la région. Les eaux sont au final surexploitées.
Principe d'équité	La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama a-t-elle pris en compte tous les usages de l'eau et a-t-elle défini des usages prioritaires par rapport à d'autres ?	Non	La politique mise en place n'a pas fait de différence entre les différents usages de l'eau et n'a pas défini d'usages prioritaires. La logique a été celle de laisser le marché allouer la ressource aux différents usages. Dans la région du désert d'Atacama le marché de l'eau est régi par des rapports de force qui sont en faveur des sociétés minières.
	La politique de l'eau menée dans la région du Désert d'Atacama a-t-elle fait participer les usagers au processus décisionnel ?	Oui et non	La politique de l'eau au Chili reconnaît les organisations d'usagers de l'eau. Le processus d'EIE a pour but de faire participer les citoyens au processus d'acceptation ou de rejet de grands projets. Cependant, cette procédure est perfectible.
Principe d'efficience	La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama est-elle efficace d'un point de vue économique	?	La logique a été celle de laisser le marché allouer la ressource. Au niveau du pays, le marché de l'eau qui a été mis en place comporte des failles. Nous ne possédons pas de données spécifiques quant à la région étudiée. Cependant, nous savons que l'allocation des ressources a été empreinte d'injustice.
	La politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama a-t-elle tenu compte de la spécificité de l'eau et de ces différentes dimensions, notamment patrimoniale ?	Non	Les dimensions de l'eau ne sont pas prises en compte. La dimension patrimoniale est présente dans le cadre juridique chilien. Des débats ont lieu pour davantage l'intégrer ainsi que les autres dimensions de l'eau.

Conclusion

Nous voulions déterminer si la politique de l'eau menée dans la région du désert d'Atacama par le gouvernement chilien pouvait être considérée comme étant intégrée, c'est-à-dire répondant aux principes de l'IWRM. Au vu des éléments parcourus, nous ne pouvons que répondre par la négative.

Au niveau du principe de soutenabilité environnementale, selon les informations à notre disposition, les ressources hydriques sont surexploitées. Cette surexploitation est en partie due à l'incapacité du gouvernement à monitorer correctement l'état des eaux de la région et à la sur-allocation historique des droits qui en a découlée. Il s'agit là d'un fait déjà avéré, qui a été acté (tardivement) par le gouvernement chilien, notamment par la déclaration de nombreux aquifères de cette région comme étant « aire de restriction » ou « zone de prohibition ».

Au final, nous concluons que l'Etat chilien n'a donc pas développé les capacités et les infrastructures nécessaires à la tâche qui lui a été assignée, et n'a donc pas intégré et appréhendé la complexité, notamment climatologique, de cette partie du pays.

Au niveau du principe d'équité, l'Etat chilien a décidé, dans un 1^{er} temps, de ne pas s'impliquer, laissant au marché le soin d'allouer et donc de partager les ressources hydriques entre les différents usages et usagers.

Sur base des travaux que nous avons consultés, nous concluons que des rapports de force sont apparus et que ceux-ci ont tournés en faveur des acteurs les plus aptes à comprendre les rouages du marché et ayant les capacités et les ressources pour le faire. A ce jeu, les compagnies minières ont pris le dessus. Des efforts sont faits pour impliquer davantage les usagers à la définition de la politique de l'eau, ceci par l'entremise des organisations des usagers de l'eau (OUA) et des études d'incidence environnementale (EIE). Cependant, cette volonté est relativement récente et davantage observable dans le cadre des EIE.

Au niveau du principe de l'efficacité, le marché de l'eau est au centre des polémiques. Malheureusement, nous n'avons pu avoir accès à des données spécifiques à la région que nous avons étudiée. Sur base des travaux que nous avons consultés, ce marché rencontre, au niveau national, de nombreuses failles. Une unanimité semble en tous les cas se dégager sur la nécessité d'impliquer davantage l'Etat, ne serait-ce que pour amoindrir le phénomène de spéculation sur les prix de l'eau, ou encore sur la capacité à monitorer correctement l'état des ressources hydriques. En d'autres termes, il est donc demandé à l'Etat de pallier aux déficiences du marché. Le marché de l'eau en lui-même n'est donc pas remis en cause, du moins pas au point de vouloir le supprimer. Le programme de la présidente Mme Michelle Bachelet va, en tous les cas, dans le sens de son maintien.

Pour ce qui de l'ensemble des dimensions de l'eau et de ces usages, de notre point de vue, ils ne sont pas pris en compte dans la politique chilienne de l'eau.

A notre sens, la conception patrimoniale de l'eau n'a, elle, jamais vraiment quitté le cadre juridique de l'eau au Chili. Cette notion est présente dans la définition du droit de l'eau du Code de l'Eau.

Toutes ces conclusions ne sont en soi pas étonnantes et, à vrai dire, nous nous attendions à de tels résultats en début de recherche. Nous expliquons ces constats par 2 raisons.

La première est que le cadre juridique et institutionnel qui a été mis en place pour la politique de l'eau du Chili n'intègre pas, au départ, les principes de la gestion intégrée.

La politique menée par la dictature de Pinochet n'avait pas ces concepts et idées comme lignes directrices, les notions d'écologie, de systémique ou encore de holisme étaient étrangères au régime.

Cela nous mène à la 2^{ème} raison. Le cadre juridique et institutionnel qui a été mis en place au Chili pour la gestion de l'eau visait à garantir le développement économique des secteurs porteurs du pays. L'eau y est donc considérée comme un facteur de production comme un autre, un outil pour atteindre ce but économique (Molina Camacho, 2012 ; Budds, 2009a).

Cette vision unidimensionnelle de l'eau n'intègre donc pas, par la force des choses, l'ensemble des dimensions de l'eau et de ses autres fonctions. La multidisciplinarité n'a pas été non plus de rigueur, la vision économique ayant pris le dessus.

De notre point de vue, la gestion de l'eau au Chili est le fruit d'un contexte politique où les rapports de force ont été figés dans un texte de loi, ceci afin de favoriser une catégorie d'acteurs. Il en a résulté, comme nous l'avons vu, que des rapports asymétriques de pouvoir et de connaissance se sont instaurés et perdurent encore à l'heure actuelle. Dans ce contexte, ces rapports de force ont favorisé les piliers de l'économie du pays, c'est-à-dire, dans le nord du Chili, les entreprises minières.

La réforme de 2005 montre une volonté de changement de paradigme, l'écologie politique ayant fait son chemin au Chili et la démocratie étant revenue. Cependant, l'impact de ces réformes semble assez limité, notamment en ce qui concerne l'efficacité de la patente de non-usage (Valenzuela et al., 2013). La faiblesse de cette réforme indique peut-être que les rapports de force qui étaient en vigueur en 1981 n'ont pas vraiment changé.

Les remous actuels dans la société chilienne et les débats à propos d'une révision ou une refonte complète de la politique de l'eau, augure peut-être de nouveaux changements, voire d'une modification des rapports de force.

Si telle est la volonté des Chiliens, il nous semble que la 1^{ère} étape devrait être une révision du droit de l'eau tel qu'il est inscrit dans la Constitution du pays. En effet, la sacralisation et la protection accordées ainsi à ce droit est un frein à tout changement ambitieux de la politique générale de l'eau du pays.

Annexe 1 : Une crise de l'eau dans le monde ?

L'eau, une ressource renouvelable à l'infini

Notre globe terrestre est surnommé à juste titre la planète bleue. Une appellation est entièrement justifiée étant donné que l'eau recouvre 70% de notre surface de vie.

De prime abord, nous serions de ce point de vue extrêmement riches. Cependant, 97% de ce total se trouve dans les océans, et est donc impropre à la consommation humaine sans un traitement préalable. L'eau douce, elle, ne représente que 3% de ce total, dont seul 0.3% sont facilement accessibles et exploitables par l'homme. Le reste se situe en effet dans les calottes polaires et les glaciers (PNUD, 2006, 132-134). Notre richesse hydraulique est donc fort relative... Toutefois, l'eau a la particularité d'être renouvelable à l'infini. Son cycle naturel nous octroie 44.000km³ d'eau par an, ce qui équivaut à 6.100m³ par an et par habitant ou soit 16.742 litres d'eau par jour et par personne (PNUD, ibid.). Ce total semble largement suffire pour répondre à nos besoins. Dès lors, pourquoi parler de crise de l'eau ?

Parce que la question de l'accessibilité aux ressources hydriques est fortement empreinte d'inégalités.

L'eau, source d'inégalités et de conflits

Inégalité dans la quantité consommée

Actuellement, les pays dits « développés » consomment beaucoup plus d'eau potable que les autres. Ainsi, entre 1998 et 2002, les Etats-Unis (le pays le plus riche et le plus industrialisé de la planète) consommaient près de 600 litres d'eau potable par jour et par habitant, atteignant même un pic de 1000 litres en Arizona. A titre de comparaison, un habitant du Mozambique consomme 12 fois moins d'eau (voir figure ci-dessous).

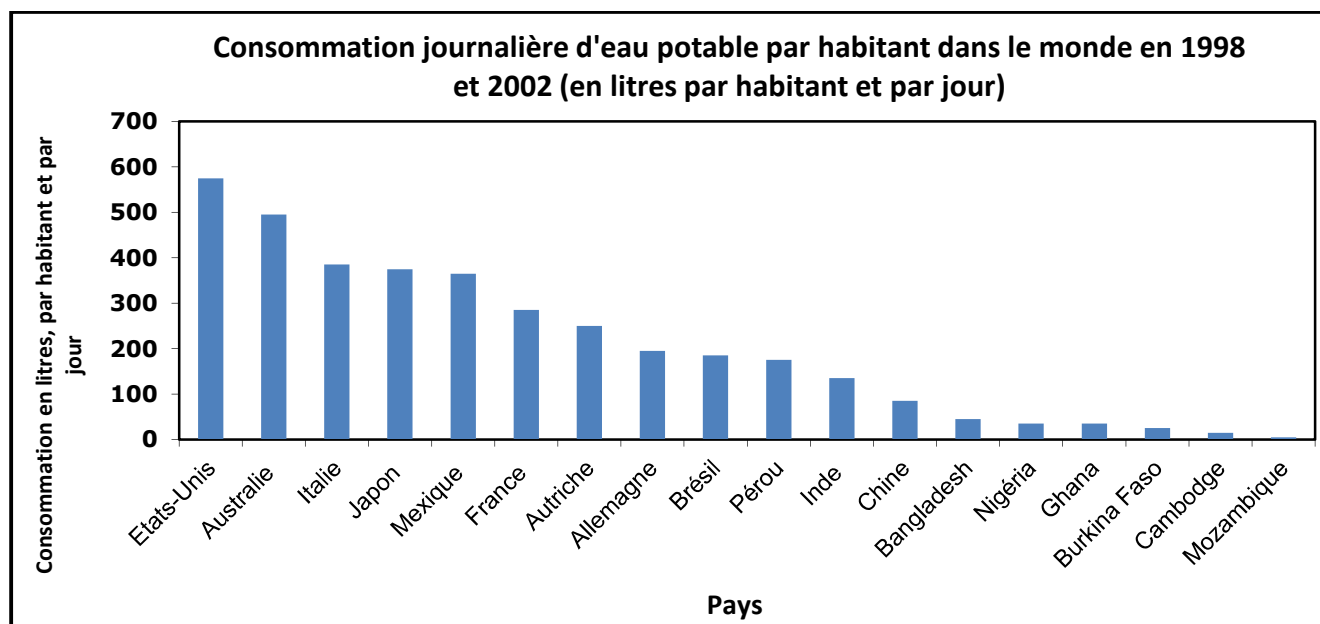


Figure 1 : Source (PNUD, 2006, 34). Reconstitution personnelle.

Inégalité dans l'accès à des infrastructures de qualité

En 2012, 749 millions de personnes sur terre n'avaient toujours pas accès à un point d'eau amélioré¹²¹ (improved drinking-water source) et 2.5 milliards ne bénéficiaient pas de service d'assainissement amélioré (improved sanitation facility)¹²² ((JMP, 2014b, 6). La répartition des défavorisés est inéquitable. Les plus mal lotis sont les régions d'Asie du sud et de l'est et l'Afrique subsaharienne (voir figures ci-dessous)

Two out of five people without access to an improved drinking water source live in Africa

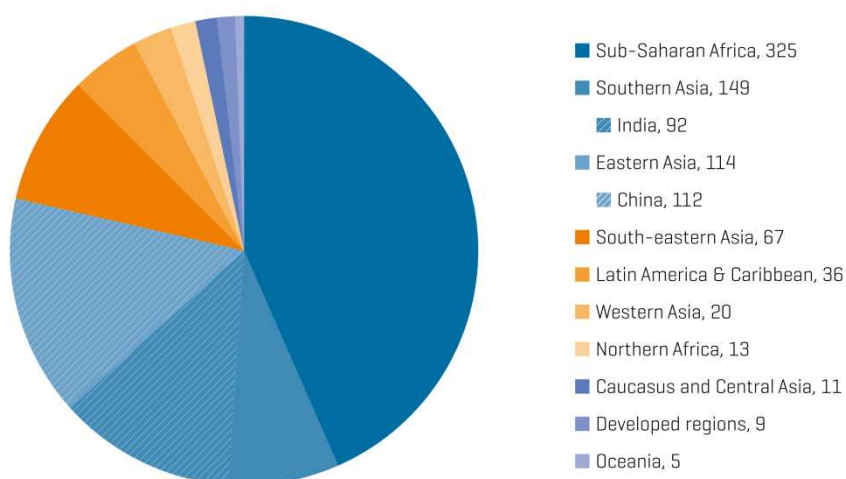


Fig. 8. Number of people [in millions] without access to an improved drinking water source in 2012, by MDG region

Figure 2 : Source (JMP, 2014b, 6)

¹²¹ « An improved drinking-water source is defined as one that, by nature of its construction or through active intervention, is protected from outside contamination, in particular from contamination with faecal matter ». (JMP, 2014a).

¹²² « An improved sanitation facility is defined as one that hygienically separates human excreta from human contact » (JMP, 2014b).

Globally, 2.5 billion people do not have access to an improved sanitation facility

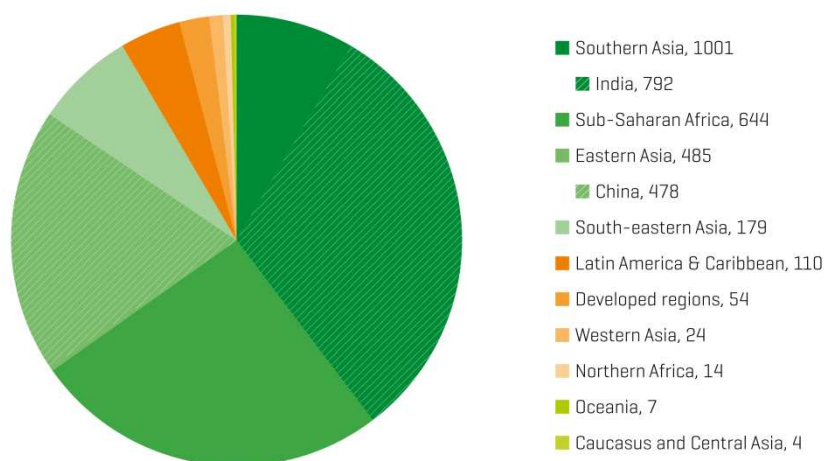


Fig. 12. Number of people [in millions] without access to an improved sanitation facility in 2012, by MDG region

Figure 3 : Source (JMP, 2014b, 9)

Inégalité dans les prix

Autre inégalité, selon certaines circonstances, les plus pauvres peuvent payer un prix plus élevé que les riches pour avoir accès à l'eau.

Pour comprendre cette inégalité, il faut d'abord expliquer que l'ONU catégorise l'eau en 2 types (PNUD, 2006, 81-82) :

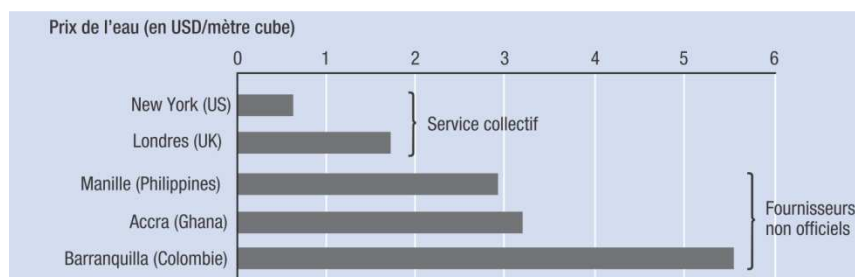
- L'eau « improved », de bonne qualité physico-chimique, se trouvant à proximité (à moins d'un kilomètre du domicile) et en quantité suffisante (un minimum de 20 litres par jour et par personne) ;
- L'eau « unimproved », qui ne répond pas aux critères énoncés plus haut.

Dans les pays qui ne possèdent pas de services hydriques aptes à fournir de l'eau à l'ensemble de la population, les habitants sont obligés d'avoir recours à un mélange entre ces 2 types de qualité, via un service officiel de prestataire de service public et un éventail de fournisseurs de type informel.

De plus, au gré des circonstances, la qualité de l'eau qui est desservie via les infrastructures formelles fluctue, le service s'interrompant par moment ou atteignant des niveaux de qualité tellement bas que les usagers seront contraints de trouver des alternatives. Les camions citernes, les vendeurs de rue et autres acteurs informels pallient ces carences en fournissant une eau dont la qualité n'est pas garantie, et ce au prix fort.

Cette différence oscille du simple au quintuple selon les cas. En effet, le service formel est souvent moins cher que les autres fournisseurs. On peut en arriver à la situation où le New-yorkais, relativement riche et aisé, paiera moins d'un dollar le mètre cube d'eau de bonne qualité, tandis que son homologue colombien de Barranquilla se verra obligé et contraint de déboursier douze fois plus pour une eau qu'un « aguatero » (un vendeur de rue ou un camion-citerne) lui aura fourni (PNUD, 2006, 53).

Figure 4 : Les prix de l'eau : les pauvres paient plus, les riches moins



Source (PNUD, 2006, 53)

Des inégalités au sein d'un même pays

Les exemples présentés ci-dessus démontrent les disparités que les pays peuvent connaître au niveau mondial. Ces observations peuvent également s'étendre au sein d'un même pays et en particulier dans les pays en voie de développement. Certaines catégories sociales sont, en effet, plus favorisées que d'autres.

Ainsi, la population rurale a, pour exemple, un moindre accès aux services d'assainissement que la population urbaine (PNUD, 2006, 54) (voir figure ci-dessous).

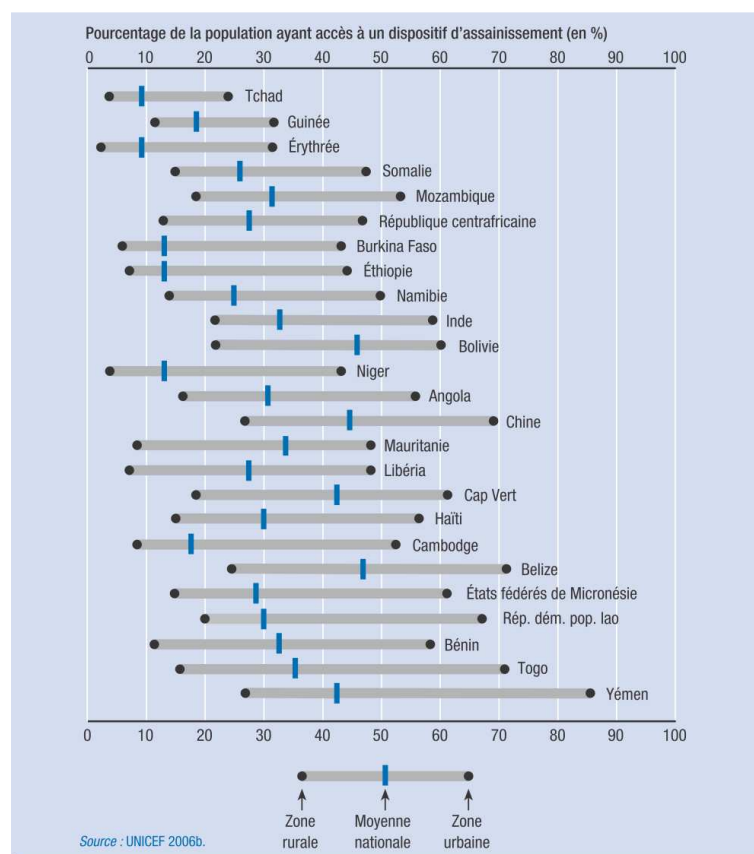


Figure 5 : Source (PNUD, 2006, 54)

Et pourtant, un accès accru aux services de l'eau

Malgré toutes ces inégalités, il convient de signaler que le nombre de personnes ayant accès à un point d'eau amélioré et à un service d'assainissement amélioré est en hausse dans le monde (voir figures ci-dessous).

Pour ce qui est de l'accès à un point d'eau amélioré, entre 1990 et 2012, la proportion de la population mondiale ayant accès à ce service est passé de 50% à 67%.

Pour ce qui est de l'accès à un service d'assainissement amélioré, entre 1990 et 2012, la proportion de la population mondiale ayant accès à ce service est passé de 49% à 64%.

Drinking water coverage in the least developed countries increased from 50% in 1990 to 67% in 2012

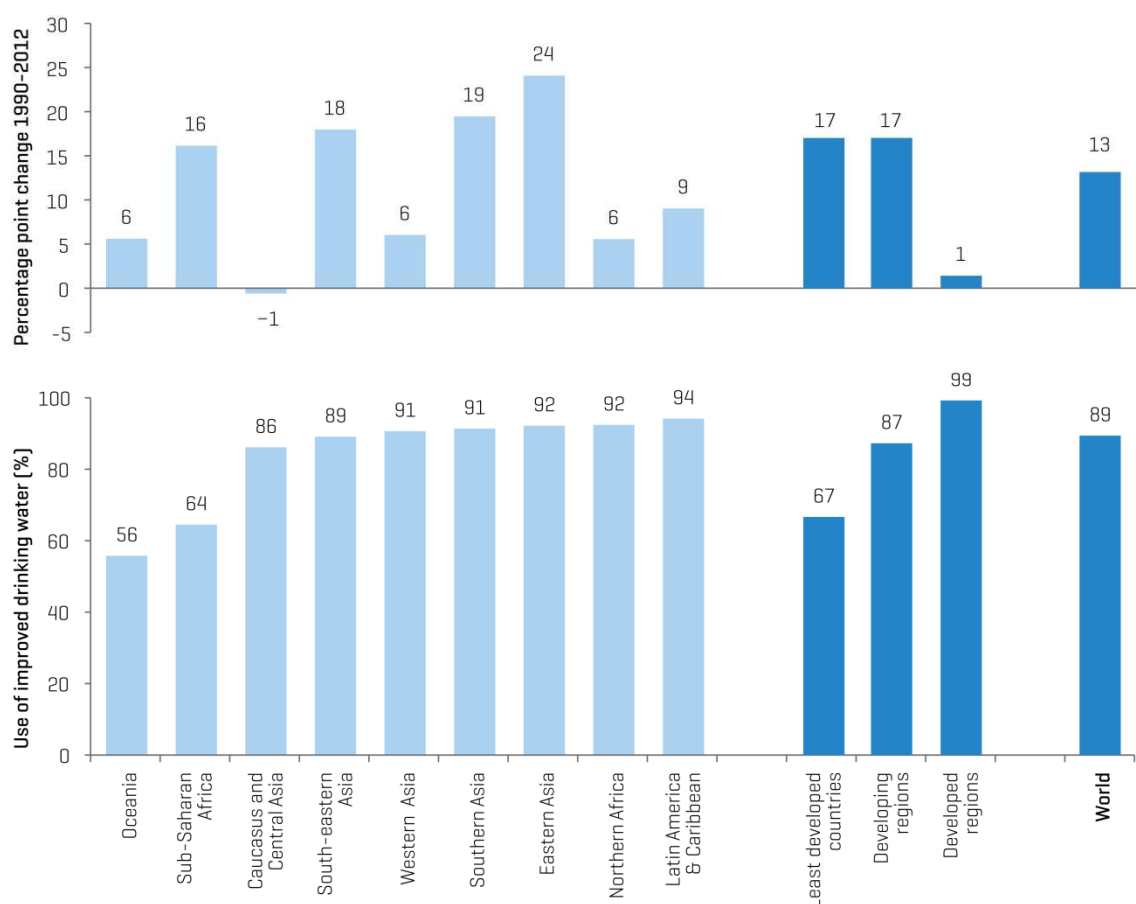


Figure 6 : Source (JMP, 2014b, 3)

Sanitation coverage increased most in large parts of Asia and Northern Africa

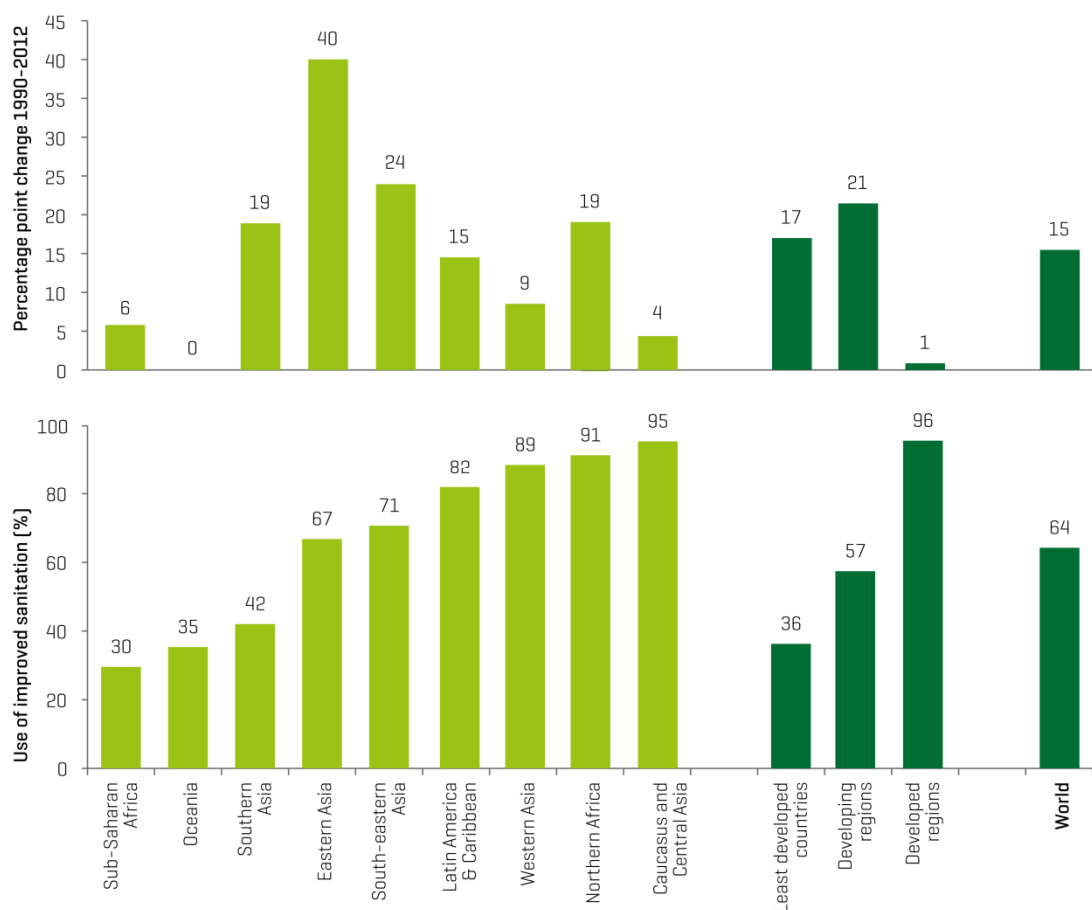


Fig. 10. Use of improved sanitation facilities in 2012, and percentage point change from 1990 to 2012

Figure 7 : Source (JMP, 2014b, 7)

Le stress hydrique comme révélateur ultime des inégalités

Un pays est dit en état de stress hydrique quand celui-ci possède des réserves d'eau inférieures à 1.700m³ par an et par habitant. Quand ce chiffre descend en dessous des 1.000m³, on parle d'état de pénurie et, en dessous de 500m³, de pénurie aggravée ou absolue (PNUD, 2006, 135)

Cette situation de stress hydrique se caractérise par une demande dépassant les capacités des ressources disponibles, entraînant une dégradation des ressources d'eau douce en termes de quantité (surexploitation des eaux souterraines empêchant son renouvellement naturel, rivières asséchées....) et de qualité (eutrophisation, pollution par matière organique, intrusion saline....).

Vu sous l'angle du stress hydrique,, la situation à travers le monde montre une image fortement contrastée. Pour exemple, le Brésil et le Canada peuvent se targuer d'une disponibilité en eau largement supérieure à leurs besoins (90.000 m³ par an et par habitant). La République Démocratique du Congo peut, compter sur une réserve de 20.000 m³, alors que ses voisins du Malawi et du Kenya sont d'ores et déjà en situation de stress hydrique. L'Amérique Latine, continent richissime en eau, peut se prévaloir de réserves 13 fois supérieures à celles de l'Asie du sud (PNUD, 2006, 135).

Cette région compte d'ailleurs 4 des 25 fleuves des plus grands fleuves dans le monde (le Paraná, l'Orénoque, l'Amazone et le Magdalena), dont le débit cumulé équivaut, presque, à celui des dix-neuf autres réunis (Barlow et Clarke, 2004).

De l'autre côté du globe, le lac Baïkal contient, à lui seul, un quart des réserves d'eau douce du monde, alors qu'il se situe en Sibérie, une des régions les moins peuplées du monde (PNUD, 2006, 135). A l'opposé de cette richesse, on retrouve un pays comme le Yémen qui ne peut compter que sur des réserves de l'ordre de 198 m³ par an et par habitant (PNUD, 2006, ibid.).

Selon le PNUD (qui reprend lui-même de données provenant de la FAO), l'Asie du Sud, l'Afrique subsaharienne et la région du Moyen-Orient selon les pays les plus touchés par un état de stress hydrique. Les prévisions pour l'an 2050 sont largement pessimistes, 6 milliards de personnes vivront sur des territoires en état de stress hydrique et 1.5 milliards dans des conditions de pénurie (PNUD, 2006, 136) (voir figure ci-dessous).

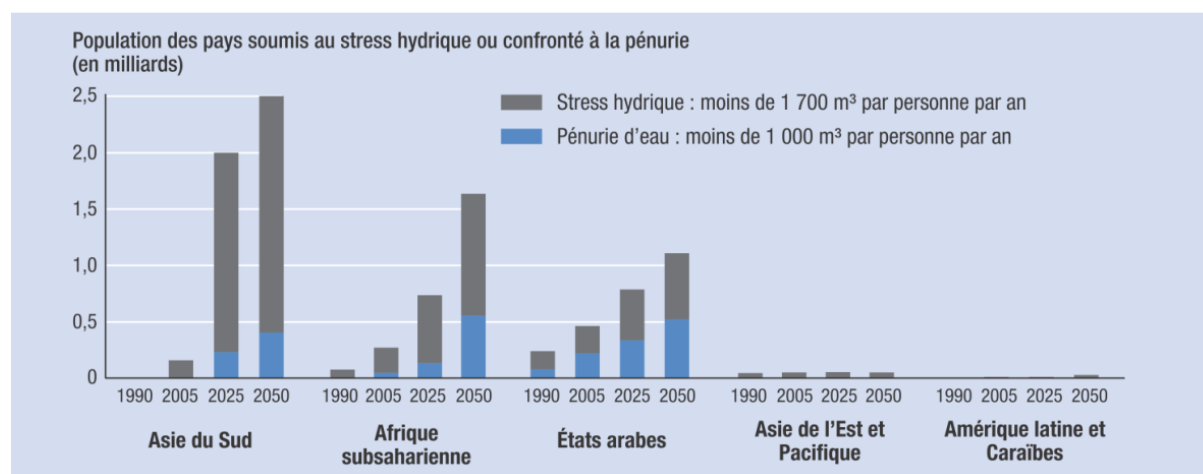


Figure 8 : (PNUD 2006, 136)

Les causes de la crise de l'eau

La problématique de l'eau au niveau mondial est donc, au final, extrêmement nuancée, multiple, la réalité d'un pays n'étant absolument pas celle d'un autre. Nous pouvons aussi, grâce à ces exemples, constater que l'eau est un révélateur éloquent des inégalités dans le monde.

Selon Riccardo Petrella, cette situation est due à divers facteurs (Petrella, 1998)

- une inégalité dans la répartition des richesses en eau (comme nous l'avons vu) ;
- une gestion inefficace et destructrice des ressources en eau ;
- une augmentation sensible de la pollution due à une agriculture et une industrialisation intensive ;
- une croissance démographique explosive.

Toujours selon Petrella, à ces différents facteurs viennent s'ajouter celui des « seigneurs de l'eau », des individus ou groupes qui ont historiquement tiré profit et accentué leur pouvoir grâce au contrôle des ressources hydriques.

Pour exemple, Petrella évoque l'étymologie du mot « rival » qui désigne « celui qui vient de l'autre rive ». Dans ce contexte historique, les seigneurs de l'eau ont tiré leur pouvoir par leur capacité à assurer la répartition de l'eau (de façon inégalitaire), et ont renforcé cette position par une situation de conflit (larvé ou ouvert) permanent.

Ces « seigneurs » sont, selon Petrella, catégorisables en 3 groupes :

- Les seigneurs de guerre qui tirent profit d'un conflit interétatique ou d'une subdivision nationale à propos de l'usage de l'eau ;
- Les seigneurs de l'argent, qui poussent à une marchandisation accrue et qui donc prônent l'imposition d'une privatisation et d'une logique financière accrues en ce qui concerne la gestion de notre ressource ;
- Et les seigneurs de la technologie qui sont, selon l'auteur, « *ceux dont le pouvoir et la survie dépendent de la croyance, d'une part, dans « l'impératif technologique » , qui dit que « tout ce qui est technologiquement possible doit être fait » et, d'autre part, dans la « foi technologique » , qui consiste à croire que le « progrès » humain découle du « progrès » social qui, lui, dépend du « progrès » économique qui, à son tour, dépend et est déterminé par le progrès technologique »* (Petrella, 1998)

Au final, la crise de l'eau dans le monde ne serait pas juste une question de disponibilité de la ressource et donc lié à une sorte de fatalité. Cette crise est provoquée par l'homme.

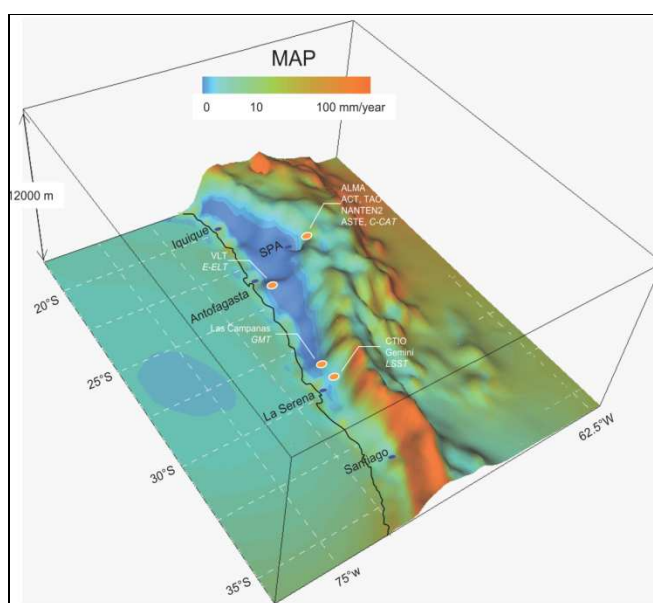
Le PNUD abonde dans le même sens, puisque selon cette institution : « *Les ressources en eau sont plus que suffisantes au niveau mondial pour les besoins domestiques, pour l'agriculture et pour l'industrie. Le problème réside dans le fait que certaines personnes – notamment les pauvres – sont systématiquement exclues de l'accès à l'eau en raison de leur pauvreté, de leurs droits juridiques restreints ou en conséquence de politiques publiques limitant l'accès aux infrastructures qui fournissent l'eau en tant que source de vie et de moyens de subsistance. En bref, la pénurie est générée à travers des processus et des institutions politiques qui pénalisent les pauvres »* (PNUD, 2006, 2-3).

Annexe 2 : La région du désert d'Atacama, une des régions les plus arides du monde. Une approche climatologique

Macro-échelle

Le désert d'Atacama est très aride, avec des précipitations inférieures à 10 mm par an (voir figure ci-dessous) (Garreaud, 2011). De ce point de vue, à l'échelle du pays, ce territoire diffère complètement du reste du pays. Ce climat est le résultat d'un système complexe et dynamique de relations à plusieurs échelles (Romero et al. 2013).

Figure 1 : Précipitations moyennes annuelles (en couleurs) mises en relation avec l'altitude dans le Nord et le Centre du Chili. Les villes importantes sont signalées en bleu foncé, les clusters d'observation astronomique sont signalés en jaune



Source : (Garreaud, 2011).

Sans trop entrer dans les détails de cette mécanique, au niveau continental (à macro-échelle), cette aridité est principalement due à l'anticyclone quasi-permanent (anticyclone du Pacifique, aussi appelé anticyclone de l'île de Pâques) qui se maintient sur la région (Romero et al. 2012a et b, 2013 et Garreaud, 2011).

Sous les tropiques du pacifique, d'intenses précipitations sont engendrées par la convergence des alizés qui atteignent l'Equateur. Ce phénomène se déroule dans la zone dite de convergence intertropicale ou ZCIT (ICTZ sur la carte ci-dessous). Cet air chaud et humide monte jusqu'à atteindre la tropopause tropicale (15 km au-dessus du niveau de la mer) et perd en passant la majorité de son humidité. Cette masse d'air, en redescendant, se chauffe par compression pseudo-adiabatique (phénomène de subsidence) et, in fine, l'air qui arrive dans cette partie du territoire chilien est sec et chaud. La région a donc les caractéristiques d'un climat subtropical.

Cependant, même si ce mécanisme est la principale raison de l'aridité de cette région, il ne l'explique pas complètement, d'autres facteurs entrent en ligne de compte.

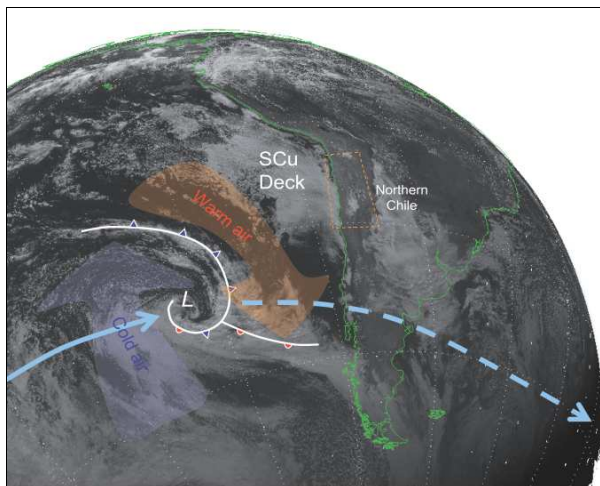
Sur le sud-ouest du pays, le courant marin de Humboldt (froid et provenant de l'Antarctique), caresse l'ensemble du territoire chilien. Cependant, au sud du désert d'Atacama, cette masse d'air froid rencontre l'air chaud provenant de la ZCIT, engendrant une inversion thermique.

L'air froid et humide est donc bloqué. Ne pouvant s'élever, il ne peut provoquer de précipitations (Romero et al., 2012a). Les stratus engendrés¹²³ par la condensation de ces masses

¹²³ Ce phénomène est aussi appelé « Camanchaca », qui vient de l'aymara « kamanchaka » signifiant obscurité.

d'air sont visibles au large d'Antofagasta et d'autres villes côtières, aux pourtours du désert, surtout durant l'hiver austral. Ils forment alors un manteau blanc sur une grande partie du sud-est Pacifique (Garreaud, 2011).

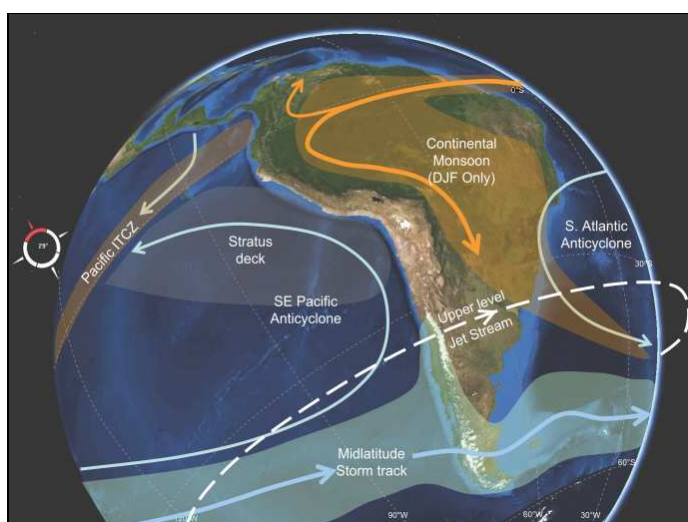
Figure 2 : Exemple d'épisode climatique où l'air provenant de la CIT rencontre l'air froid venant du courant de Humboldt. Les stratocumulus créent un brouillard au large des côtes¹²⁴.



Source : (Garreaud, 2011)

Enfin, la cordillère des Andes agit comme une sorte de bouclier climatique. Pour exemple, durant les étés austraux¹²⁵, elle bloque l'air chaud et humide provenant de la mousson sud-américaine du bassin amazonien (DJF dans la carte reprise ci-dessous). Toute l'humidité se déverse sur les hauteurs, ne laissant qu'un air chaud et sec arriver dans le Nord du Chili (effet de Foehn). L'ensemble de ces 3 éléments expliquent l'aridité de cette partie du pays et sont repris schématiquement sur la figure ci-dessous.

Figure 3 : Représentation schématique des différents éléments intervenant dans le climat du nord du Chili.



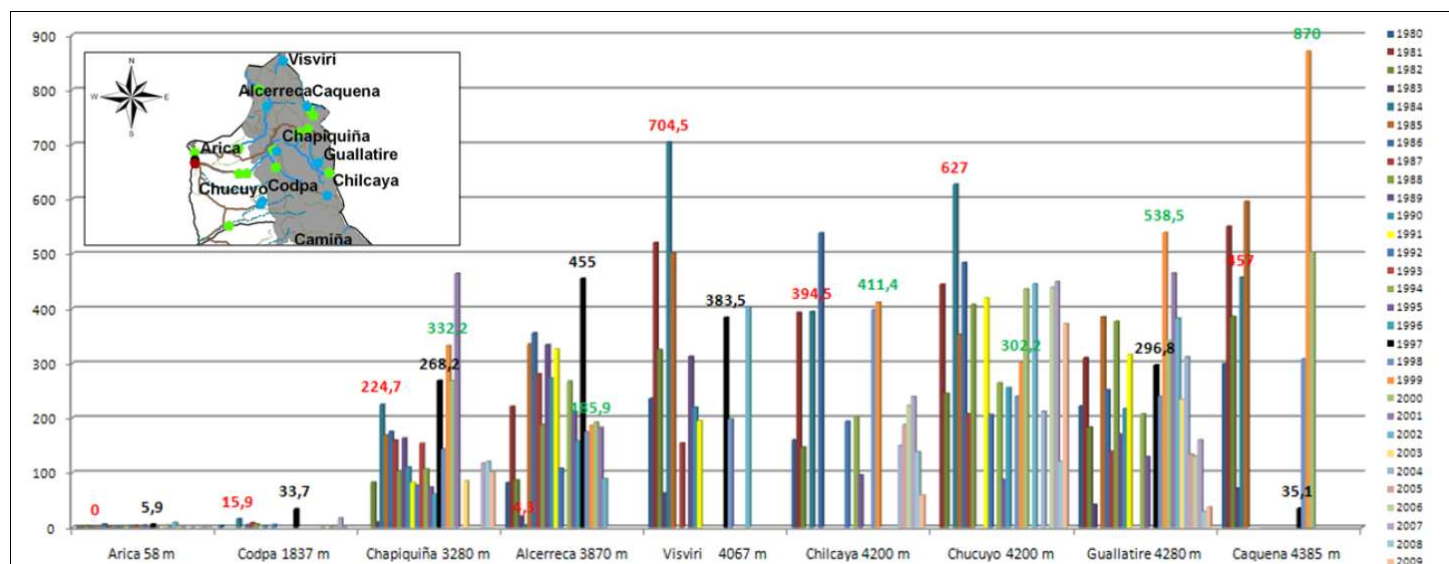
Source : (Garreaud, 2011)

¹²⁴ Image provenant du satellite GOES-13, prise le 30/05/2011 à 14 UTC.

¹²⁵ Dans l'hémisphère sud, l'été dure du 7 novembre au 7 février.

De part cette configuration, la différence de précipitations est importante entre, d'une part, la ville d'Arica se situant sur la côte, à 58 m d'altitude et, d'autre part, les stations météorologiques en altitude, sur le chemin vers le volcan Parinacota (voir figure ci-dessous). La mousson sud-américaine explique en grande partie ces différences au niveau des précipitations (Romero et al., 2011).

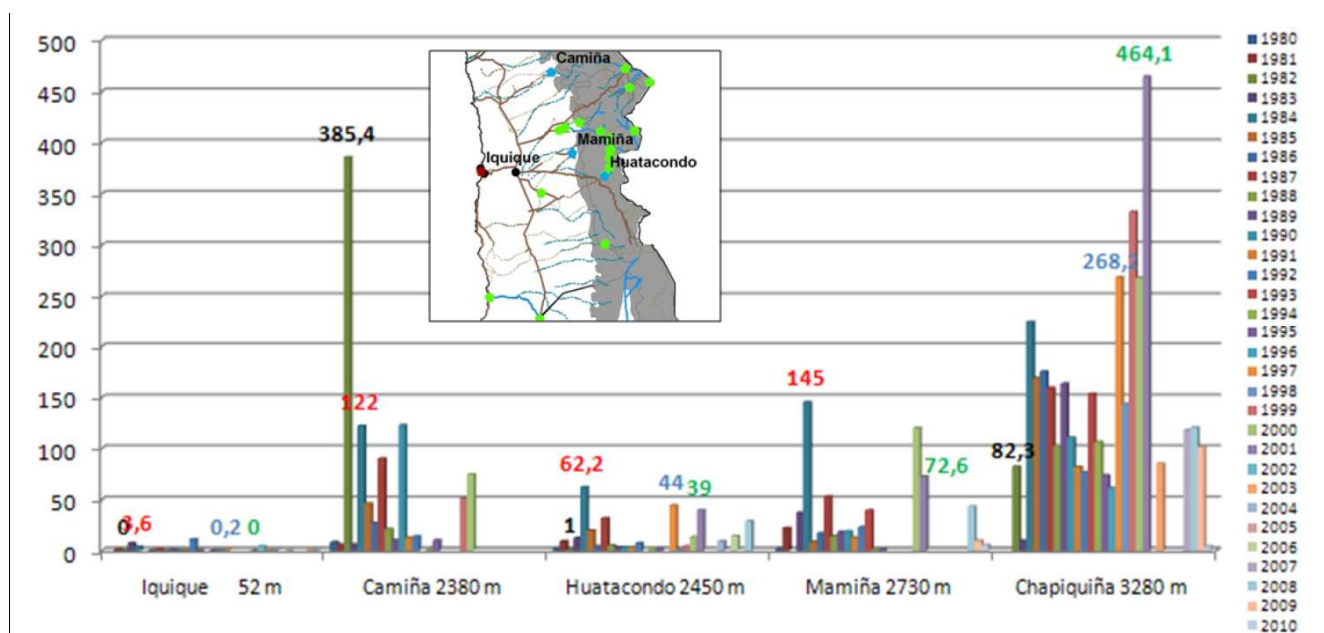
Figure 4 : Précipitations annuelles moyennes en mm sur la section latitudinale d'Arica-Parinacota (18° sud) (soit le Nord du désert d'Atacama chilien) de 1980 à 2009.



Source : (Romero et al., 2011)

Bien que toujours présente, cette influence de la mousson sud-américaine est moins marquée au sud, sur la section centrale du désert d'Atacama, partant de la ville d'Iquique, en passant par Camiña, Huatacondo et Mamiña (Romero et al., 2011). A titre de comparaison, la ville de Chapiquiña, plus au nord, à une latitude proche de celle d'Arica, les précipitations sont bien plus importantes (voir figure ci-dessous).

Figure 5 : Précipitations annuelles moyennes de 1980 à 2010 en mm sur la section centrale du désert d'Atacama chilien.



Source : (Romero et al., 2011)

En plus de ces phénomènes, le climat de la Région est également influencé par l'oscillation australe, c'est-à-dire l'alternance entre les années « La Niña » et « El Niño », phénomènes encore assez méconnus. Nous ne détaillerons pas le fonctionnement de cette oscillation et nous contenterons de signaler que les années « El Niño » sont caractérisées par des années de sécheresse dans l'altiplano andin, qui est, comme déjà signalé, le principal réservoir d'eau de la région. A l'opposé, les années « la Niña » sont marquées par des hivers et étés plus froids et plus pluvieux que la moyenne (cela a été le cas pour les années 2011 et 2012, par exemple) (Romero et al., 2012a).

Méso-échelle

A plus petite échelle (méso-échelle), la disponibilité des ressources hydriques est rendue possible par un système de relations complexes entre les terres hautes et basses. Les précipitations et les températures dans la région dépendent fortement de l'altitude, de l'exposition et des interconnexions superficielles et souterraines des flux endoréiques¹²⁶, exoréiques¹²⁷ et aréiques¹²⁸. Dans ces interrelations, l'eau qui arrive dans les terres basses dépend exclusivement de ce qui se passe sur les terres hautes, des précipitations sur le plateau andin et sur les zones humides.

Des facteurs topoclimatologiques, hydrologiques et hydrogéologiques gouvernent ces relations et il s'agit d'éléments encore assez méconnus dans la région, notamment du fait du manque de données fiables et représentatives (Romero et al. 2012a).

¹²⁶ Qui caractérise des régions où l'écoulement des eaux, qu'elles soient superficielles ou non, n'atteint pas la mer et se perd dans les dépressions fermées.

¹²⁷ Qui caractérise des régions dont les eaux superficielles s'écoulent vers la mer.

¹²⁸ Qui caractérise une région dans laquelle il n'existe aucun réseau hydrographique organisé.

Annexe 3 : Carte du Chili

Source : (Banque Mondiale, 2011a)



Annexe 4 : Facteurs ayant une incidence sur la qualité de l'eau par bassin hydrographique

Source (Banque Mondiale, 2011a).

N°	Cuenca	Factores Naturales	Factores de origen humano
1	Lauca	Lixiviación superficial y volumétrica de litología del sector asociado a esta parte de la cuenca. Surgencia de aguas ricas en sales (Termales) Fenómenos de concentración debido a la evaporación. Litología rica en sales y metales. Influencia volcánica.	Actividad turística. Contaminación difusa por aguas servidas. Lixiviación de depósitos de estériles y aguas de drenaje de minas. Actividad militar
2	Isluga	Afloramientos de aguas termales. Lixiviación superficial y volumétrica de litología del sector asociado a esta parte de la cuenca Concentración de compuestos debido a la evaporación. Lixiviación de compuestos de origen volcánicos	No se registran actividades humanas de importancia
3	Lluta	Lixiviación superficial y volumétrica de litología del sector asociado a esta parte de la cuenca. Solubilización de sales al paso por salar. Concentración de compuestos debido a la evaporación. Lixiviación de compuestos de origen volcánico. El aporte de inorgánicos se debe a la travesía por suelos con nitratos y sales. El abastecimiento del río a la napa subterránea hace que disminuya el caudal del río, lo cual hace que río abajo se vayan concentrando contaminantes que se van adicionando a medida que escurre.	Pastoreo de camélidos. Contaminación difusa por aguas servidas. Actividad agrícola. Incorporación de salmueras efluentes de la Planta desalinizadora de ESSAT.
4	Tarapaca	Lixiviación superficial y volumétrica de litología del sector asociado a esta parte de la cuenca. Existencia de humedales. Concentración de compuestos debido a la evaporación. Lixiviación de compuestos de origen volcánicos. Surgencia de aguas termales	Actividad Minera. Contaminación difusa por aguas servidas
	Loa	Lixiviación de filones mineralizados de la franja metalogénica. Lixiviación superficial y volumétrica de litología del sector asociado a esta parte de la Cuenca. Concentración de compuestos debido a la evaporación. Lixiviación de compuestos de origen volcánicos	Contaminación difusa por aguas servidas. Contaminación difusa por ganadería de bofedales. Contaminación difusa por actividad minera. Lixiviación de depósitos de estériles y aguas de drenaje de minas. Contaminación difusa por actividad agrícola. Extracción de agua para potabilizar y para riego. Contaminación difusa por tranque de relave. Contaminación difusa por descarga de Riles. Contaminación difusa por percolados de planta de boratos. Extracción de agua para actividad minera
5	Huasco	Lixiviación superficial y subterránea de formaciones geológicas. Escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos. Filtraciones de aguas subterráneas desde embalse. Sedimentación de aguas en embalse.	Descargas difusas por depósitos de estériles. Descarga de Riles mineros y drenajes de aguas de minas. Contaminación difusa por ganadería. Descargas difusas de plaguicidas y fertilizantes. Contaminación difusa por aguas servidas. Descargas difusas por depósitos de estériles.

6	Elqui	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados de la franja metalogénica. Escorrentía de aluminosilicatos. Aporte de aguas hidrotermales. Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados de la franja metalogénica. Rocas asociadas a mineralización de Cu y Au.	Drenajes de aguas de minas. Descargas difusas desde tortas de estériles mineros. Contaminación difusa por aguas servidas. Contaminación difusa por ganadería. Descargas difusas de plaguicidas. Eutrofización. Descarga de Riles.
7	Limarí	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados. Escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos.	Descargas difusas de plaguicidas y fertilizantes. Contaminación difusa por aguas servidas. Contaminación difusa por ganadería. Descargas difusas por depósitos de estériles. Descarga de Riles mineros y drenajes de aguas de minas.
8	Choapa	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados. Escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos.	Contaminación difusa por ganadería. Descargas difusas procedentes de tortas de estériles. Descargas de Riles mineros. Concentración de minerales debido a extracción de agua. Descargas difusas de plaguicidas y fertilizantes. Contaminación difusa por aguas servidas. Descarga de Riles.
9	Pupio	Lixiviación superficial y subterránea de filones mineralizados. Escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos.	Descargas difusas de plaguicidas y fertilizantes. Contaminación difusa por aguas servidas. Riles mineros. Aporte de aguas de embalse. Posibles Riles mineros (mineroducto).
10	Aconcagua	Lixiviación superficial y subterránea de filones de mineralizados de la franja metalogénica. Escorrentías de arcillas (alúmino-silicatos) con pH básico generan complejos de aluminio en solución. Lixiviación volumétrica y superficial de formaciones rocosas.	Lixiviación de tortas de material de descarte minero. Descarga de aguas de minas. Concentración de contaminantes debido a extracciones de canales de riego. Contaminación difusa por aguas servidas. Actividad agrícola. Aplicación de plaguicidas y fertilización de suelos. Drenajes de aguas de minas. Drenajes difusos provenientes de depósitos de estériles. Extracción de agua por canales. Descarga de Riles.
11	La Ligua	Lixiviación superficial y subterránea de filones de mineralizados de la franja metalogénica. Escorrentías de arcillas (alúmino-silicatos) con pH básico generan complejos de aluminio en solución. Lixiviación volumétrica y superficial de formaciones rocosas.	Contaminación difusa por agricultura. Contaminación difusa por ganadería. Lixiviación de tortas de material de descarte minero. Descarga de aguas de minas. Contaminación difusa por descarga de aguas servidas. Extracción de áridos. Descarga de Riles con DBO ₅ al alcantarillado y/o río
12	Maipo	Lixiviación superficial y subterránea de filones de mineralizados de las franjas metalogénicas. Aguas termales con alto contenido de inorgánicos y metales en solución. La litología indica presencia de rocas andesíticas con sulfuros de hierro. Lixiviación del SO ₄ de la ladera conocida como “El Amarillo”. Escorrentías de arcillas (alúmino-silicatos) con pH básico generan complejos de aluminio en solución.	Contaminación difusa por ganadería. Explotación de yeso que da origen a sulfatos. Producto de la actividad minera, ya sea por operaciones unitarias o remoción de calizas, se generan sólidos disueltos, inorgánicos y metales esenciales. Lixiviación de tortas de material de descarte minero. Aguas de proceso minero. Aumento de SST por extracción de áridos. Contaminación difusa por aguas servidas. Extracciones de agua. Descarga de Riles de empresas agroindustriales, papelería y metalmecánica. Aporte de plaguicidas. Extracción para agua potable. Actividades turísticas. Descargas de Riles, con alta carga de materia orgánica y metales pesados. Existencia de descargas domiciliarias. Descarga de Riles de avícolas, agrícola y lechera, industrias químicas.

13	Rapel	Lixiviación superficial y subterránea de filones de mineralizados de las franjas metalogénicas. Escorrentías de arcillas (alúmino-silicatos) con pH básico generan complejos de aluminio en solución.	Aguas de proceso de actividades mineras. Drenajes de aguas de minas. Contaminación difusa por aguas servidas. Drenajes difusos de relaves mineros. Lixiviación de botaderos de material de descarte minero. Contaminación difusa por actividad industrial. Aplicación de fertilizantes y plaguicidas. Descarga de Riles. Contaminación difusa por ganadería. Derrames desde canoa de relaves.
14	Mataquito	Lixiviación superficial y subterránea de formaciones geológicas. Escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos. Cenizas y nieves ácidas procedentes del volcán Peteroa.	Contaminación difusa por aguas servidas. Contaminación difusa por ganadería. Descarga de Riles. Contaminación difusa por plaguicidas y fertilizantes. Contaminación difusa por agricultura. Captaciones de agua potable de ESSAM. Contaminación difusa por depósitos de estériles Riles mineros. Contaminación difusa por aguas servidas de centros poblados
15	Maule	Lixiviación superficial y subterránea de formaciones geológicas. Arrastre de sedimentos ricos en aluminosilicatos. Incorporación de aguas termales.	Contaminación difusa debido a ganadería. Contaminación difusa por plaguicidas y fertilizantes. Contaminación difusa por centro poblado. Retención de sedimentos. Cambio de régimen léntico a lótico. Régimen de caudales regulados por centrales hidroeléctricas. Contaminación difusa por plaguicidas y fertilizantes. Descarga de Riles. Contaminación difusa por aguas servidas. Riles de agroindustrias. Actividad agrícola.
16	Itata	Lixiviación superficial y subterránea de formaciones geológicas. Escorrentías de aluminosilicatos.	Contaminación difusa por aguas servidas. Contaminación difusa por plaguicidas y fertilizantes. Descarga de Riles. Contaminación difusa debido a ganadería.
17	Bío Bío	Lixiviación superficial y subterránea de formaciones geológicas. Escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos.	Descargas difusas y puntuales de aguas servidas. Contaminación difusa por ganadería. Sedimentación de sólidos por centrales hidroeléctricas. Depósitos de rocas estériles (marinas) producto de los túneles de centrales hidroeléctricas. Descargas difusas de aguas servidas. Variación de temperatura desde una masa a un cuerpo de agua. Descargas difusas de plaguicidas y fertilizante. Descarga de Riles. Descarga de aguas servidas.
18	Andalién	Recarga del río por aguas subterráneas.	Descarga de Riles. Contaminación difusa por fertilizantes y plaguicidas. Contaminación difusa por aguas servidas
19	Paicaví	Incidencia del lago Lanalhué. Estratificación del lago. Aportes de aguas subterráneas.	Contaminación difusa por fertilizantes y plaguicidas. Contaminación difusa por aguas servidas.
20	Imperial	Surgencia de aguas termales. Lixiviación superficial y subterránea de rocas de origen volcánico. Lixiviación superficial y subterránea de suelos. Desagüe de lagunas precordilleranas.	Contaminación difusa por centros poblados. Contaminación difusa por ganadería. Contaminación difusa por plaguicidas y fertilizantes. Descarga de Riles. Incorporación de sedimentos por plantas de extracciones de áridos. Extracción de agua para riego. Actividad minera. Contaminación difusa por aguas servida. Plantaciones forestales. Existencia de praderas silvicultura. Concentración de parámetros de calidad debido a extracciones para riego

21	Tolten	Lixiviación superficial y subterránea de formaciones geológicas. Escorrentías de aluminosilicatos	Descarga difusa de agua servida. Contaminación difusa debido a ganadería. Descarga puntual de centros poblados. Contaminación difusa por plaguicidas y fertilizantes. Eutrofización. Actividad turística (deportiva). Descarga de aguas servidas
22	Valdivia	Aporte de aguas subterráneas. Escorrentías de aluminosilicatos.	Descarga difusa de aguas servidas. Contaminación difusa debido a ganadería. Contaminación difusa por plaguicidas y fertilizantes Descarga de Riles. Leve eutrofización.
23	Maullín	Rocas volcánicas y sedimentarias ricas en minerales	Descargas centro poblado. Descarga de Riles. Actividad turística. Actividad cerealera y ganadera. Contaminación difusa por ganadería.
24	Bueno	Lixiviación superficial y subterránea de formaciones geológicas. Filtraciones subterráneas de lagos. Escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos.	Contaminación difusa por ganadería. Contaminación difusa por aguas servidas. Contaminación difusa por plaguicidas y fertilizante. Descarga de Riles Contaminación difusa por centros poblados. Contaminación difusa por aguas servidas.
25	Aysén	Lixiviación superficial y subterránea de formaciones geológicas. Escorrentía de aluminosilicatos en forma de sedimentos.	Descarga de aguas servidas. Descarga de Riles. Descargas difusas de vertedero municipal. Contaminación difusa por ganadería. Descargas difusas de plaguicidas y fertilizantes. Aumento de sólidos por remoción de sustrato del río.
26	Cisnes	Lixiviación superficial y subterránea de formaciones geológicas. Escorrentías de aluminosilicatos.	Descarga difusa de aguas servidas. Contaminación difusa debido a ganadería.
27	Serrano	Lixiviación superficial y subterránea de formaciones geológicas. Escorrentías de aluminosilicatos.	Contaminación difusa debido a ganadería. Descarga difusa de agua servida.
28	Las Minas	Lixiviación superficial y subterránea de formaciones geológicas. Escorrentía de arcillas con alto contenido de alúmino-silicatos.	Contaminación difusa de depósitos de estériles. Contaminación difusa por aguas servidas. Descarga de Riles. Contaminación difusa por vertederos clandestinos.
29	Side	Lixiviación superficial y subterránea. Lixiviación superficial y subterránea de suelos. Aumento del color aparente debido a efecto de turberas.	Descarga de centros poblados. Contaminación difusa por ganadería.

Bibliographie

Anderson, T.L. et Leal, D. R. (1989). Building Coalitions for Water Marketing. *Journal of Policy Analysis and Management*. Vol. 8, No. 3, 432-445. Récupéré de <http://www.jstor.org/stable/3324933>. <http://dx.doi.org/10.2307/3324933>

Anderson, T. L. (2004). Markets and the environment: friends or foes? *Case Western Reserve Law Review*. 55 (1), 81-91. Récupéré de <http://perc.org/sites/default/files/anderson.pdf>

Ayala, L. (2010). Aspectos técnicos de la gestión integrada de las aguas (GIRH) – Primera etapa diagnóstico”. Informe preparado para el diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. Santiago, Chile.

Bachelet, M. (2013). *Programa de Gobierno Michelle Bachelet 2014-2018*. Récupéré de <http://michellebachelet.cl/wp-content/uploads/2013/10/ProgramaMB.pdf.zip>

Banque Centrale du Chili, (2014). *Balanza de pagos y posición de inversión internacional*. Récupéré de http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/seriesindicadores/xls/Balanza_comercial_export_bienes.xls

Banque Mondiale (2004). Water resources sector strategy strategic directions for World Bank engagement (Paper 28116). Récupéré de <http://documents.worldbank.org/curated/en/2004/01/3030614/water-resources-sector-strategy-strategic-directions-world-bank-engagement>

Banque Mondiale (2011a). *Chile - Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos - Departamento de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Región para América Latina y el Caribe* (Publication number 63392). Récupéré de <http://water.worldbank.org/node/83999>

Banque Mondiale, (2011b). *Consideraciones sobre los desafíos del sistema Chileno basado en el “Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos*. [Diaporama électronique]. Santiago du Chili : Banque Mondiale. Récupéré de <http://www.dga.gob.cl/eventos/Consideraciones%20sobre%20los%20desafios.pdf>

Banque Mondiale, (2013). *Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua*. Récupéré de <http://www.dga.cl/Documents/Chile%20DGA%20Estudio%20para%20el%20Mejoramiento%20del%20Marco%20Institucional%20para%20la%20Gestion%20del%20Agua.pdf>

Barnes, R. (2009). *Property rights and natural resources – Studies in International Law : Volume 22*. Oxford and Portland (Oregon) : Hart Publishing Editions.

Bauer, C.J. (1995). Against the current? Privatization, markets, and the state in water rights: Chile, 1979–1993. Ph.D. dissertation. University of California, Berkeley, CA (1995).

Bauer, C.J. (1997). Bringing water markets down to earth: The political economy of water rights in Chile, 1976–1995. *World Development*, Vol. 25, Issue 5, May 1997, 639-656.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X\(96\)00128-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X(96)00128-3)

Bauer, C.J. (2004). *Siren song. Chilean Water Law as a model for international reform*. Washington DC : Resources for the Future Press Book

Barthod, C. et Ollagnon, H. (1993). Vers une gestion patrimoniale de la protection et de la qualité biologique des forêts. *Revue Forestière Française*, 1993, Vol. 45, N° 2; 159-163.
<http://dx.doi.org/10.4267/2042/26407>

Barlow, M et T. Clarke (2004). *The Struggle for Latin America's Water*. Récupéré de <https://www.globalpolicy.org/component/content/article/215/46052.html>

BBC News (2014, 10 juin). Chile rejects huge hydro-electric project in Patagonia. *BBC News website*. Récupéré de <http://www.bbc.com/news/world-latin-america-27788286>

Belaidi, N. et Euzen ,A. (2009). De la chose commune au patrimoine commun. *Mondes en développement* , 1/ 2009 (n° 145), 55-72.
Récupéré de www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2009-1-page-55.htm
<http://dx.doi.org/10.3917/med.145.0055>

Boisvert V., A., Caron et E., Rodary (2004). Privatiser pour conserver ? Petits arrangements de la nouvelle économie des ressources avec la réalité. Dans Alain Karsenty et Jacques Weber (dir.), *Tiers-Monde. Marchés de droits et environnement* (tome 45, n°177) (p. 61-84).
<http://dx.doi.org/10.3406/tiers.2004.5448>

Borzutzky S. et Madden E. (2013). Markets awash : the privatization of Chilean water markets. *Journal of International Development*. 25, 2011, 251–275.
<http://dx.doi.org/10.1002/jid.1802>

Brender, V. (2010). Economic transformations in Chile: the formation of the Chicago boys. *American Economist*, 55(1), 111-122.
Récupéré de <http://search.proquest.com/docview/288343067?accountid=17194>

Budds, J. (2004). Power, nature and neoliberalism: the political ecology of water in chile. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 25, 322–342.
<http://dx.doi: 10.1111/j.0129-7619.2004.00189.x>

Budds, J. (2009a). The 1981 Water Code : The impacts of private tradable water right on peasant and indigenous communities in northern Chile. Dans W.L. Alexander (éditeur), *Lost in long transition. Struggles for national in neoliberal Chile* (p.41-61). Plymouth : Lexington Books.

Budds, J. (2009b). Contested H₂O : Science, policy and politics in water resources management in Chile. *Geoforum*, Volume 40, Issue 3, May 2009, 418-430.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.geoforum.2008.12.008>

Budds, J. (2010). Water rights, mining and indigenous groups in Chile's Atacama. Dans Boelens, R., D. Getches, et A. Guevara-Gil (éditeurs). *Out of the mainstream. Water rights, politics and identity* (p. 197-212). Londres : Earthscan

Butterworth, J., J., Warner, P., Moriarty, S. Smits et C. Batchelor (2010). Finding practical approaches to Integrated Water Resources Management. *Water Alternatives*. 3, (1), 68-81.
Repris de <http://www.water-alternatives.org/index.php/volume3/v3issue1/77-a3-1-4>

Calvo-Mendieta, I., O., Petit et F.D., Vivien (2010). Entre bien marchand et patrimoine commun, l'eau au cœur des débats de l'économie de l'environnement. Dans G. Schneier-Madanés (dir.), *L'eau mondialisée . La gouvernance en question* (p. 61-74). Paris : Editions La Recherche.

Castro, S. et Sanchez, M. (2003). Environmental viewpoint on small-scale copper, gold and silver mining in Chile. *Journal of cleaner production*. 16, Issue 11, March 2003, 207-213.

Récupéré de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652602000409>
[http://dx.doi.org/10.1016/S0959-6526\(02\)00040-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-6526(02)00040-9)

Chambres des Députés du Chili (2 août 2014). *Proyectos de Ley en tramitación*. Récupéré le 2 août 2014 de http://www.camara.cl/pley/pley_buscado

CIA, (2014). CIA – World Fact Book. Récupéré de
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook>

Clark, G. (2012). Commons Sense: Common Property Rights, Efficiency, and Institutional. *The Journal of Economic History*. Vol. 58, No. 1 (Mar., 1998), 73-102. Récupéré de <http://www.jstor.org/stable/2566254>

Clarke, J.D.A. (2006). Antiquity of aridity in the Chilean Atacama Desert. *Geomorphology*. Volume 73, Issues 1–2, January 2006, 101-114.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2005.06.008>

Colmant, B., Gillet, R. et Szafarz, A. (2009). *Efficience des marchés. Concepts, bulles spéculatives et image comptable* (2^{ème} éd.). Bruxelles : Larcier.

De la Luz Domper, M. (2005). Código de aguas, los efectos de la reforma. *Serie informe economico de libertad y desarrollo*, 156. Repris de
http://www.lyd.com/wp-content/files_mf/SIE-156-Codigo%20de%20Aguas%20Los%20efectos%20de%20la%20reforma-MLDomper-Abril2005.pdf

DGA (1988). *Balance Hídrico de Chile* (Inscripción n° 70115 – 12 Julio 1988). Récupéré de <http://documentos.dga.cl>

DGA (2005). *Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad*. Récupéré de http://www.sinia.cl/1292/articles-31018_Informemetodologia.pdf

DGA (2008). *Levantamiento hidrogeológico para el desarrollo de nuevas fuentes de agua en áreas prioritarias de la zona norte de Chile, regiones XV, I, II y III. Etapa 1 . Informe final*. Récupéré de <http://documentos.dga.cl/REH5004v1.pdf>

DGA (2012). *Análisis de la red nival necesaria para cuantificar los recursos hídricos* (S.I.T. N° 309). Récupéré de <http://documentos.dga.cl/GLA5434.pdf>

DGA (2014). *Análisis crítico de la red de calidad de aguas superficiales y subterráneas de la DGA* (S.I.T N° 337). Récupéré de http://documentos.dga.cl/CQA5496_informe.pdf

DGA (s.d.). *Derechos de aprovechamiento de aguas registrados en DGA*. Récupéré de http://www.dga.cl/productosyservicios/derechos_historicos/Paginas/default.aspx

Diario Financiero (2014, 14 juillet). HidroAysén iría a Tribunal Ambiental a mediados de agosto. *Diario Financiero website*. Récupéré de <https://www.df.cl/noticias/empresas/energia/hidroaysen-iria-a-tribunal-ambiental-a-mediados-de-agosto/2014-07-13/193220.html>

Donoso, G. (2003). Water markets: case study of Chile's 1981 Water Code. *Ciencia e investigación agraria*. 33(2), 157-171. Récupéré de <http://www.rcia.uc.cl/index.php/rcia/article/view/343/265>

Donoso, G. (2008). Water use rights markets and water allocation: the Chilean case. *History*, 31(1), 16-27. Récupéré de <http://www.zaragozaciudad.com/contenidos/medioambiente/cajaAzul/24S7-P3-Guillermo%20DonosoACC.pdf>

ELAW (2010). *Guide pour l'évaluation des EIE de projets miniers* (1^{ère} édition). Eugene : Environmental Law Alliance Worldwide. Récupéré de <http://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Full%20French%20Guidebook.pdf>

Espinoza Yongna, R. (2005). *Análisis crítico al derecho de aprovechamiento de aguas en el código de 1981, a la luz de la reforma hecha por la Ley 20.017* (mémoire pour l'obtention du grade de licencié en Sciences juridiques et sociales). Université de Talca. Récupéré de <http://dspace.utalca.cl/handle/1950/2277>

Ffrench-Davis, R. (2003). Chile, entre el neoliberalismo y el crecimiento con equidad. *Nueva Sociedad*. 01/2007, Volume 207, 46, 70-90. Récupéré de <http://www.rep.org.br/pdf/88-3.pdf>

Galland, F. (2009). L'eau : un problème stratégique pour le nord du Chili. *Géoéconomie*. 2 / 2009 (n°49), 95-95. Récupéré de www.cairn.info/revue-geoeconomie-2009-2-page-95.htm
<http://dx.doi.org/10.3917/geoec.049.0095>

Garreaud, R.D. (2011). The climate of northern Chile : Mean State, Variability and Trends. *Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica: Serie de Conferencias*, 2011. Volume 41, 5-11.
Récupéré de www.dgf.uchile.cl/rene/PUBS/ASTRO2010.pdf

Gaudichaud, F. (2014). La voie chilienne au néolibéralisme. Regards croisés sur un pays laboratoire. *Nuevo Mundo - Mundo Nuevos, Questions du temps présent*. Récupéré de <http://nuevomundo.revues.org.ezproxy.ulb.ac.be/67029>
<http://dx.doi.org/10.4000/nuevomundo.67029>

Global Water Partnership (2010). *Site internet du GWP*. Récupéré de <http://www.gwp.org/en/The-Challenge/Water-resources-management> le 18/05/2014

Gouvernement du Chili (2 décembre 1992). *Mensaje de s.e. el presidente de la Republica con el que inicia un proyecto de ley que modifica el codigo de aguas* (mensaje Nº 283-325). Récupéré de http://sil.congreso.cl/cgi-bin/sil_proyectos.pl?876-09#

Gouvernement du Chili (2012). *Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025 – Chile cuida su agua – Resumen ejecutivo*. Récupéré de http://www.mop.cl/Documents/ENRH_2013_OK.pdf

Gray, K. (1991). Property in Thin Air. *The Cambridge Law Journal*. 50, 252-307.
Récupéré de www.trin.cam.ac.uk/show.php?dowid=872

Guerra, C. (2013). Energy, water problems trouble chile's mining industry. *Metal Bulletin*.
Récupéré de <http://search.proquest.com/docview/1367593201?accountid=17194>

Hadjigeorgalis, E. (1999). Trading under risk and uncertainty in an agricultural water market in Chile. *American Agricultural Economics Association 1999. Annual meeting*, August 8-11, Nashville, TN. Récupéré de <http://purl.umn.edu/21494>

Hall, D et E., Lobina (2007). Water privatisation and restructuring in Latin America, 2007. Récupéré de <http://www.psir.org/sites/default/files/2007-09-W-Latam.doc>

Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*. New Series, Vol. 162, No. 3859, 1243-1248. Récupéré de <http://www.jstor.org/stable/1724745>

Hassing, J., N., Ipsen, T.K., Clausen, H., Larsen et P. Lindgaard-Jørgensen (2009). *The United Nations World Water Assessment Programme Integrated Water Resources Management in Action. United Nations World Water Development Report 3 : Water in a changing World (Dialogue Paper)*. Récupéré de <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001818/181891E.pdf>

Hearne, R. et Easter, K. (1997). The economic and financial gains from water markets in Chile. *Agricultural Economics*. Volume 15, Issue 3, January 1997, 187-199.
Récupéré de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169515096012054>
[http://dx.doi.org/10.1016/S0169-5150\(96\)01205-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-5150(96)01205-4)

INE, (2002). *Estadísticas sociales de los pueblos indígenas en Chile - Censo 2002*. Santiago du Chili : Instituto Nacional de Estadísticas. Récupéré de http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_sociales_culturales/etnias/pdf/estadisticas_indigenas_2002_11_09_09.pdf

INE, (2007). *Censo Agropecuario y Forestal 2007*. Santiago du Chili, Instituto Nacional de Estadísticas. Récupéré le 22/07/2014 de http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/xls_comunas/5.xls

INE (2013). *Compendio Estadístico Año 2013 (Publicación Anual)*. Santiago du Chili : Instituto Nacional de Estadísticas. Récupéré de http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/COMPENDIO_2013.pdf

Institut des Ingénieurs du Chili (2012). *Hacia una gestión integrada de recursos hídricos - una propuesta*. Récupéré de http://www.iing.cl/images/iing/pdf/Informe_Policas_de_Aguas_y_GIRH.pdf

Jacquemin, J-M et Tulkens, H. (2003). *Fondements d'économie politique* (2^{ème} édition). Bruxelles : De Boeck Université.

JMP (2014a). *Refining the definitions: an ongoing process and the ladder concept*. Récupéré de <http://www.wssinfo.org/definitions-methods/>

JMP, (2014b). *Progress on sanitation and drinking-water - 2014 update*. Genève : World Health Organization and UNICEF. Récupéré de http://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/JMP_report_2014_webEng.pdf

Kennedy, K., S., Simonovic, A., Tejada-Guibert, M., de França Doria et J.L., Martin (2009). *IWRM Implementation in Basins, Sub-basins and Aquifers: State of the Art Review. International Hydrological Programme of UNESCO*. Récupéré de <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001817/181790e.pdf>

La Discusion (2014, 26 avril). *Marcha por el agua congregó a organizaciones de todo Chile*. *Diario La Discusion website*. Récupéré de <http://www.diarioladiscusion.cl/index.php/pais/35382-marcha-por-el-agua-congrego-a-organizaciones-de-todo-chile>

Laurie, N. et Crespo C. (2007). Deconstructing the best case scenario : lessons from water politics in La Paz–El Alto, Bolivia. *Geoforum*. Volume 38, Issue 5, September 2007, 841-854. <http://dx.doi.org/10.1016/j.geoforum.2006.08.008>.

Lehu, J.-M. (2004). *L'encyclopédie du marketing (1^{ère} édition)*. Paris : Éditions d'organisation.
Récupéré le 07/08/2014 de <http://www.e-marketing.fr/Definitions-Glossaire-Marketing>

Lostarnau, C., J., Oyarzún, H., Maturana, G., Soto, M., Señoret, M., Soto, T.S., Rötting, J.M., Amezaga et R., Oyarzún (2011). Stakeholder participation within the public environmental system in Chile: Major gaps between theory and practice. *Journal of Environmental Management*. Volume 92, Issue 10, October 2011, 2470-2478.
Récupéré de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479711001630>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.05.008>.

Ministère de l'Agriculture du Chili (2010). *Análisis del mercado del agua de riego en Chile: una revisión crítica a través del caso de la Región de Valparaíso – Informe Final. Estudio encargado por la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (Odepa del Ministerio de Agricultura)*.
Récupéré de
http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1369772320Analisis_agua_riego_Valparaiso.pdf

Ministère de l'Environnement du Chili (2011). *Informe del estado del medioambiente 2011*.
Récupéré de <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>

Ministère de l'Environnement du Chili (2014). *Catastro Público EAE*. Récupéré de
<http://eae.mma.gob.cl/index.php/ficha>

Molina Camacho, F. (2012). Competing rationalities in water conflict: Mining and the indigenous community in Chiu Chiu, El Loa Province, northern Chile. *Singapore Journal of Tropical Geography*. 03/2012, Volume 33, Numéro 1, 93-107.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9493.2012.00451.x>.

Molle, F.(2008). Nirvana concepts, narratives and policy models: Insight from the water sector. *Water Alternatives*. 1(1), 131-156.
Récupéré de <http://www.water-alternatives.org/index.php/volume1/v1issue1/20-a-1-1-8/file>

Myanhaire, I. O. et Nyaruwata, L. (2014). Interrogating the Applicability of the Integrated Water Resources Management (IWRM) Model. *Environment and Natural Resources Research*. Vol. 4, No. 1 ; 2014. <http://dx.doi.org/10.5539/enrr.v4n1p130>

Orrego, J.P. (2002). *El estado de las aguas terrestres en Chile : cursos y aguas subterráneas*.
Récupéré de
http://www.terram.cl/2002/12/01/rpp12_el_estado_de_las_aguas_terrestres_en_chile_cursos_y_agua_subterraneas/

Ostrom, E. (1990). *Gouvernance des biens communs. Pour une nouvelle approche des ressources naturelles* (traduction en langue française de 2010 , 1^{ère} édition). Bruxelles : De Boeck.

Pais Lobo (2012, 17 janvier). DGA anuncia cobro de patentes por no uso de derechos de agua por más de us\$ 63 millones. *Pais Lobo Prensa Digital*. Récupéré de <http://www.paislobo.cl/2012/01/dga-anuncia-cobro-de-patentes-por-no.html>

Petit, O. (2004). La nouvelle économie des ressources et les marchés de l'eau : une perspective idéologique ? *Vertigo – la revue électronique en sciences de l'environnement*. Vol. 5, N° 2. Récupéré de <http://vertigo.revues.org/3608>.
<http://dx.doi.org/10.4000/vertigo.3608>

Petit, O. (2009). La politique de gestion des eaux souterraines en France. *Économie rurale*. 1/ 2009 (n° 309), 50-64. Récupéré de www.cairn.info/revue-economie-rurale-2009-1-page-50.htm

Petit O. et Romagny B. (2009). La reconnaissance de l'eau comme patrimoine commun : quels enjeux pour l'analyse économique ? *Mondes en développement*, 1/ 2009 (n° 145), 29-54. Récupéré de www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2009-1-page-29.htm
<http://dx.doi.org/10.3917/med.145.0029>

Petrella, R. (1998). *Le manifeste de l'eau, pour un contrat mondial de l'eau*. Bruxelles : Editions Labor.

Petrella, R. (2013). *Le manifeste ABC. Eau et Biens Communs. Halte au vol de la vie. Principes de base et objectifs*. Récupéré de [http://ierpe.eu/file/Le manifeste ABC-Eau et biens communs-062013.pdf](http://ierpe.eu/file/Le_manifeste_ABC-Eau_et_biens_communs-062013.pdf)

Petrella, R. (2014). Comment penser la gestion des biens communs ? Dans F. Jany-Catrice, N. Matyjasik et P. Mazuel (dir.), *Économie sociale et solidaire. De nouveaux référentiels pour tempérer la crise* (p. 59-77). Paris : Editions de l'Institut de la gestion publique et du développement économique. Récupéré de <http://books.openedition.org/igpde/3496>

Prieto, M. et Bauer, C. (2012). Hydroelectric power generation in Chile: an institutional critique of the neutrality of market mechanisms. *Water International*. 37:2, 131-146.

Récupéré de <http://cjbauer.faculty.arizona.edu/sites/cjbauer.faculty.arizona.edu/files/Prieto%20Bauer%202012.PDF>
<http://dx.doi.org/10.1080/02508060.2012.662731>

Prognon, N. (2010). Le Chili, une transition vers la démocratie aboutie ? *ILCEA*. 13 | 2010, Récupéré de <http://ilcea.revues.org/907>

Ramirez Guardi, A. (2012). Toma de Decisión para la Obtención de Recursos Hídricos en Empresas Mineras de Cobre Mediante la Aplicación de la Técnica de Multicriterio Discreto. *Revista Universitaria Ruta*. n° 14 / 2012, 9-24. Récupéré de <http://revistas.userena.cl/index.php/ruta/article/download/189/184>

Riestra Miranda, F., J. (2011). *Normativas y legislación asociada a caudales ecológicos en Chile*. [Diaporama électronique]. Santiago de Chile : DGA. Récupéré de [http://www.cazalac.org/documentos/caudales_ambientales_2011/Modulo%203/Normativas_Legislacion - Francisco Riestra.pdf](http://www.cazalac.org/documentos/caudales_ambientales_2011/Modulo%203/Normativas_Legislacion_-_Francisco_Riestra.pdf)

Romero, H., M. Mendonça, M., Mendez, et P. Smith (2011). Multiescalaridad, relaciones espaciales y desafíos ecológico-sociales de la climatología sudamericana. El caso del Desierto de Atacama. *Revista Brasileira de Climatologia*. Ano 7, Vol. 8 – JAN/JUN/2011, 7-29. Récupéré de <http://civdes.uchile.cl/wp-content/uploads/2012/06/Multiescalaridad-relaciones-espaciales-y-desaf%C3%ADos-ecol%C3%B3gicos-sociales-de-la-climatolog%C3%ADa-sudamericana.-El-caso-del-desierto-de-Atacama-Hugo-Romero-Magaly-Mendon%C3%A7a.pdf>

Romero, H., M. Mendonça, M., Mendez, et P. Smith (2012a). Enfoque ecológico-social de la variabilidad climática, extracciones de agua y demandas territoriales en las cuencas del desierto de Atacama. *Revista Geonorte*. Edição Especial, V.4, N.4, 261-287, 2012. Récupéré de <http://civdes.uchile.cl/wp-content/uploads/2012/06/ENFOQUE-ECOL%C3%93GICO-SOCIAL-DE-LA-VARIABILIDAD-CLIM%C3%81TICA-EXTRACCIONES-DE-AGUA-Y-DEMANDAS-TERRITORIALES-EN-LAS-CUENCAS-DEL-DESIERTO-DE-ATACAMA.pdf>

Romero H., M., Mendez et P. Smith (2012b). Mining Development and Environmental Injustice in the Atacama Desert of Northern Chile. *Environmental Justice*. Volume 5, Number 2, 2012. <http://dx.doi.org/10.1089/env.2011.0017>

Romero, H., M. Mendonça, P. Smith et M., Mendez (2013). Macro y mesoclimas del altiplano andino y desierto de Atacama: desafíos y estrategias de adaptación social ante su variabilidad. *Revista de Geografía Norte Grande*. 55, 19-41. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022013000200003>

Rosegrant, M.W. et Binswanger, H.P. (1994). Markets in tradable water rights: Potential for efficiency gains in developing country water resource allocation. *World Development*. Volume 22, Issue 11, November 1994, 1613-1625. [http://dx.doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)00075-1](http://dx.doi.org/10.1016/0305-750X(94)00075-1)

Rosegrant, M. W., R., Gazmuri, S. Schleyer et N. Yadav (1995). Water policy for efficient agricultural diversification: market-based approaches. *Food Policy*. Volume 20, Issue 3, June 1995, 203-223. [http://dx.doi.org/10.1016/0306-9192\(95\)00014-6](http://dx.doi.org/10.1016/0306-9192(95)00014-6)

Sepulveda, C. et Villarroel, P. (2012). Swans, Conflicts, and Resonance Local Movements and the Reform of Chilean Environmental Institutions. *Latin American Perspectives*. July 2012, vol. 39, no. 4, 181-200. Récupéré de <http://lap.sagepub.com/content/39/4/181.full.pdf+html> <http://dx.doi.org/10.1177/0094582X12441519>

Shiva, V. (2003). *La guerre de l'eau. Privatisation, pollution et profit (édition française)*. Paris : L'Aventurine.

SISS (31 janvier 2014). *Categorías de Empresas, principales accionistas y controladores*. Récupéré le 2 août 2014 de <http://www.siss.gob.cl/577/w3-article-3727.html>

Smith, A. (1776). *Enquête sur la nature et les cause de la richesse des nations – livres I et II (édition complète en 4 vol.)*. Paris : Presses universitaires de France

Stålnacke, P. et Gooch G. D. (2010). Integrated Water Resources Management. *Irrigation and Drainage Systems*. December 2010, Volume 24, Issue 3-4, 155-159.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10795-010-9106-6>

Thobani, M. (1997). Formal waters Markets : why, when and how to introduce tradable water rights. *The World Bank Research Observer*. Vol. 12, No. 2 (Aug., 1997),. 161-179.
Récupéré de <http://www.jstor.org/stable/3986407>

TVA (s. d.). *Site internet du Tennessee Valley Authority. From the New Deal to a New Century*. Récupéré de <http://www.tva.com/abouttva/history.htm> le 01/06/2014

Université du Chili, (2013). *Informe país - Estado del medio ambiente en Chile 2012*. Santiago du Chili : Centro de análisis de políticas públicas - Instituto de asuntos públicos - Universidad de Chile. Récupéré de
http://inap.uchile.cl/images/stories/2013/docu/INFORME%20PAIS_%202013_web.pdf

Université du Chili, (s.d). *Inventario de glaciares de Chile*. Récupéré le 20/07/2014 de
http://www.glaciologia.cl/web/glaciologia_es/proyecto.php?idProyecto=221&init

Valenzuela, C., R., Fuster et A. Leon (2013). Chile: ¿Es eficaz la patente por no uso de derechos de aguas? *Revista CEPAL*. N° 109, abril 2013, 175-178. Santiago du Chili : CEPAL.
Récupéré de
<http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/49526/RVE109ValenzuelaFusterLeon.pdf>

Van der Zaag, P. (2005). Integrated Water Resources Management: Relevant concept or irrelevant buzzword ? A capacity building and research agenda for Southern Africa. *Physics and Chemistry of the Earth*. Parts A/B/C, Volume 30, Issues 11–16, 2005, 867-871.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.pce.2005.08.032>

Van der Zaag, P. et Savenije, H.H.G. (2006). *Water as an economic Good : the value of pricing and the value of markets*. Unesco – IHE – Value of Water. Research Report Series N°19. Récupéré de
http://www.waterfootprint.org/Reports/Report_19_Water_as_an_Econ_Good.pdf

Veblen T., A., Young et A. Orme (2007). *The Physical Geography of South America*. Oxford : Oxford University Press.

Vergara Blanco, A. (1992). Contribucion a la historia del derecho de aguas, : fuentes y principios del derecho de aguas indiano. *Revista Chilena de Derecho*. Vol. 19, No. 2 (Mayo-Agosto 1992),. 311-332. Récupéré de <http://www.jstor.org/stable/41608922>

Vergara Blanco, A. (s.d. a). *Autoadministración, autogestión y naturaleza de las aguas en Chile*. [Diaporama électronique]. Santiago de Chile : Universidad Católica de Chile. Récupéré de http://politicaspUBLICAS.uc.cl/cpp/static/uploads/adjuntos_seminarios/adjuntos_seminario.archivo_adjunto.9ea207416ecd2a77.4175746f61646d696e69737472616369c3b36e2c206175746f6765737469c3b36e2079206e61747572616c657a61206465206c617320616775617320656e204368696c652028415642292e706466.pdf

Vergara Blanco, A. (s.d. b). *Organizaciones de Usuarios de Agua en Chile: Adaptándose al cambio climático* [Diaporama électronique]. Santiago de Chile : Universidad Católica de Chile. Récupéré de <http://www.inbo-news.org/IMG/pdf/vergara.pdf>

Wietske, M., B.S., McIntosh et P.J., Jeffrey (2008). From premise to practice: a critical assessment of integrated water resources management and adaptive management approaches in the water sector. *Ecology and Society*. 13(2): 29.
Récupéré de <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art29/>