



**HAL**  
open science

# L'impact du “ Decreto Ley 701 ” sur la dynamique des plantations forestières industrielles. Le cas du sud chilien observé par télédétection

Nicolas Maestriperi, Gilles Selleron

► **To cite this version:**

Nicolas Maestriperi, Gilles Selleron. L'impact du “ Decreto Ley 701 ” sur la dynamique des plantations forestières industrielles. Le cas du sud chilien observé par télédétection. Béringuier P; Blot F.; Peltier A.; Desailly B.; Saqalli M. Environnement, politiques publiques et pratiques locales, L'Harmattan, pp.385-406, 2015. hal-01446742

**HAL Id: hal-01446742**

**<https://hal.science/hal-01446742v1>**

Submitted on 26 Jan 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# L'impact du « *Decreto Ley 701* » sur la dynamique des plantations forestières industrielles. Le cas du sud chilien observé par télédétection.

Nicolas Maestriperi, Gilles Selleron

Géographie, GEODE-UMR 5602, Université Toulouse le Mirail, 5, Allée Antonio Machado, 31058 Cedex,  
E-mail : [nicolas.maestriperi@univ-tlse2.fr](mailto:nicolas.maestriperi@univ-tlse2.fr) ; [gilles.selleron@univ-tlse2.fr](mailto:gilles.selleron@univ-tlse2.fr)  
Tel. : +33 663244869 ; +33 561503645

## Résumé

L'évolution des plantations industrielles dans le sud chilien est déterminée par de multiples facteurs (politiques, économiques, sociaux et culturels) interconnectés agissant à de multiples échelles spatio-temporelles. Cet article se concentre sur la promulgation du Décret-loi 701 en 1974 sous le régime militaire d'Augusto Pinochet en tant que facteur déterminant, mais non-exclusif, de la métamorphose de l'occupation et de l'utilisation du sol. Ce décret incite au boisement sur des terrains d'aptitudes préférentiellement forestières et permet de subventionner entre 75 et 90% des coûts de plantation. La caractérisation et le suivi des plantations industrielles, de la 8<sup>ème</sup> à la 10<sup>ème</sup> Région, est appréhendée au moyen de la télédétection de 1986 à 2008. L'analyse rétrospective des images satellitaires permet de mettre en évidence les facteurs de changements dans leurs complexités et imbrications de manière à la fois spatiale et temporelle. Au delà d'une forte inscription territoriale, cette politique publique, initiée par Pinochet mais réactualisée à deux reprises, impacte la sphère sociale, exacerbe les dissensions entre propriétaires terriens et provoque des conflits sociaux.

## Abstract

The evolution of timber plantation in southern Chile is determined by several factors (political, economic, social and cultural) interconnected and acting at multiple spatial and temporal scales. This paper focuses on the promulgation of the Decree-law 701 in 1974 under the dictatorial government of Augusto Pinochet. The land cover and land use changes are strongly, but partially, influenced by this D.L. which encourages reforestation on land suitable for silvicultural activities and grants covering between 75 and 90% of the reforestation costs. We characterized and monitored timber plantations from the 8<sup>th</sup> at the 10<sup>th</sup> Region using multi-temporal satellite imagery taken in 1986, 1999 and 2008. The complexity and the imbrications of the factors of change are highlighted by the retrospective analysis. This public policy has a strong territorial inscription but also affects the social sphere, exacerbates the dissension between the landowners and generates social conflicts.

## Mots-clés

Chili, Décret-loi 701, dynamique spatiale, plantations forestières, télédétection, analyse multiscalaire

## Keywords

Chile, Decree Law 701, landscape dynamic, timber plantations, remote sensing, multiscale analysis

## 1. Introduction

Les sociétés humaines se développent sur et dans leur environnement qu'elles utilisent et façonnent au gré de leurs besoins locaux tout en étant influencées par des facteurs (directs et indirects) agissant aux plans national et international. S'il est un lien étroit entre politique publique et impact sur un environnement forestier, c'est bien ce cas d'école que nous allons exposer sur les régions australes du Chili. Cette analyse multiscalaire (nationale à locale) prend non seulement une valeur nationale mais déborde sur tout l'espace austral de l'Amérique du sud où les phénomènes sont identiques (Overbeck et al. 2007 ; Gautreau 2008).

L'histoire nous enseigne que la forêt native Valdivienne recouvrant la précordillère andine, bien adaptée aux conditions d'un milieu très humide, a produit du bois que les Mapuches prélèvent depuis des siècles de manière domestique, notamment l'alerce, espèce précieuse, actuellement très menacée (Wilson et al. 2005; Altamirano and Lara 2010).

Sous prétexte d'une érosion des sols bien réelle et persistante, en 1974, juste après son coup d'Etat, le

gouvernement de Pinochet promulgue le « décret-loi 701 » qui n'a rien d'anodin. Au premier abord, ce décret vise à instaurer des primes d'Etat aux investisseurs du domaine forestier afin de développer, de manière substantielle, des plantations de bois industrielles à croissance très rapide (pins et eucalyptus). Ce décret relève d'un choix politique délibéré, comme bien d'autres mesures d'un gouvernement fasciste. Non seulement ce décret-loi permet de créer rapidement une nouvelle source de revenus très lucrative auprès des industriels de la terre, mais, conséquemment, il ouvre l'économie capitaliste chilienne aux intérêts privés du pays, aux grandes entreprises qui souhaitent dorénavant se tourner vers l'exportation au plan international.

Les grands propriétaires fonciers détenteurs du pouvoir aux côtés de Pinochet sont devenus les principaux acteurs, les garants du nouveau système d'exploitation intensif de l'environnement. La perception unilatérale et dictatoriale devait s'imposer à tous pour plusieurs décennies, portant un nouveau coup aux communautés indigènes Mapuches. Et ces effets se prolongent encore de nos jours puisque le Décret-loi reste toujours en vigueur, en dépit de son actualisation en 1998.

Ainsi, c'est tout le milieu naturel qui s'en trouvait totalement appauvri, la filière-bois canalisée et toute la société remaniée, comme si le décret-loi s'était répandu spatialement, graduellement et inexorablement de Santiago vers le sud chilien, conduisant à une dégradation conjuguée des conditions biophysiques et humaines.

Les changements environnementaux sont perceptibles et gigantesques : la forêt native est détruite systématiquement pour laisser place à la monoculture forestière d'espèces hautement rentables : pins et eucalyptus. Les sols vont s'acidifiant, les animaux migrent, les conflits humains ne cessent de se développer, les indiens Mapuches, malgré leurs tentatives de résistance, font les frais de cette recherche de profits immédiats (Donoso and Otero 2005).

L'exportation se développe de manière intense mais la majorité de la population est laissée pour compte. Le paysage, lui, est métamorphosé en une succession toujours plus étendue et presque infinie de ces nouvelles plantations qui ne se différencient plus que par leurs tailles, leurs volumes.

Cet article se propose d'analyser, de caractériser et de suivre l'évolution du couvert forestier en relation étroite avec les processus historiques de colonisation et les mesures politiques et législatives récentes. Il s'agit de mettre en évidence l'impact du décret-loi sur les dynamiques environnementales à une double échelle : régionale (de la 8<sup>ème</sup> à la 10<sup>ème</sup> région administrative) et communale (San Juan de la Costa) ; cette commune ayant été choisie car elle est représentative de ces nouveaux phénomènes, ce site étant scientifiquement investi depuis plusieurs décennies par des chercheurs de Géode.

La commune de San Juan est intéressante car elle est très différente des communes de la 8<sup>ème</sup> Région par exemple où le processus de plantations exotiques est acté, devenu incontournable, omniprésent sur tout l'espace. San Juan en est justement à la phase intermédiaire de ce processus qui semble déferler du nord au sud du Chili. Tous les facteurs clés sont à l'épreuve. Si la déforestation y est encore limitée, elle concentre, de ce fait, maints problèmes environnementaux et sociaux qui se côtoient, se combinent ou s'imbriquent.

L'outil méthodologique mis en œuvre pour traduire et spatialiser cette relation « société / nature » est la télédétection. Les satellites actuels à hautes résolutions spatiales (Landsat et SPOT) survolent tout espace terrestre sur des pas de temps réguliers. Une sélection d'images, dépourvues de couverture nuageuse, permet d'observer, dans le domaine optique (du visible à l'infrarouge thermique), les moindres changements d'occupation du sol. Outrepassant la propriété privée, ils autorisent une perception actualisée, une cartographie multiscalaire des métamorphoses spatio-temporelles en cours et la quantification des phénomènes évolutifs.

## **2. Une politique nationale de reboisement pour faire face au risque d'érosion**

### *2.1. Une déforestation continue depuis le 19<sup>ème</sup> siècle : impacts environnementaux*

Les processus anthropiques et naturels, responsables de l'état actuel de la végétation, agissent à des échelles spatio-temporelles et ont des degrés d'impacts variables. Couvrant depuis près de 3000 ans la région australe de l'Amérique du Sud, les forêts tempérées pluvieuses présentent des caractéristiques uniques au monde. Selon le Cadastre et Evaluation des Ressources Végétales Natives du Chili (CONAF, CONAMA et al., 1999), leur superficie (« forêts adultes, secondaires et secondaires adultes ») est de 13,4 millions d'hectares, soit 85% de la superficie totale des forêts à l'échelle nationale. A noter que sur ce total, environ 77,6% ont un potentiel pour la gestion sylvicole à des fins de production (bois de construction, de chauffage et pour l'industrie). L'espèce la plus répandue est le *Nothofagus* (faux hêtre ou hêtre austral) localisée entre la 8<sup>ème</sup> Région del Bío-Bío et la 10<sup>ème</sup> Région de Los Lagos ; elle occupe une superficie supérieure à 8,6 millions d'hectares (75,4%).

Le déclin des forêts natives à l'échelle nationale résulte de plusieurs facteurs.

La période coloniale conduite par la couronne espagnole (1600 - 1850) provoque une catastrophe démographique majeure pour la population autochtone. Les terres agricoles utilisées par les familles indigènes sont progressivement abandonnées et recolonisées par la forêt. Si la forêt native, devenue pour partie forêts secondaires, avait atteint son maximum à la fin de la Conquête (entre 24 et 29 millions d'hectares), la conversion des terres destinées aux activités agro-pastorales allait inverser la tendance. La colonisation du sud du pays par les Allemands vers 1850 (politique de repeuplement) et l'accroissement démographique (naturel et migratoire) dans les années 1930, marquent un point d'inflexion.

Durant ces deux dernières périodes, la transformation des terres en faveur de l'agriculture et de l'élevage, au détriment de la forêt native engendra, notamment par l'exploitation intensive du blé, un processus progressif de dégradation du sol. Elizalde (1970, in : Schlatter 1977) ajoute à cela une gestion irrationnelle des terres, telle que la mise en jachère sur des pentes excessives ou le surpâturage. L'ensemble de ces facteurs aurait provoqué l'érosion d'environ 19 millions d'hectares (*ibid.*), se répercutant directement sur la capacité productive des régions concernées. D'après l'étude réalisée par l'Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales (IREN) en 1979, sur une superficie de 34,5 millions d'hectares, 6,9% présentaient un niveau très grave d'érosion, 26,5% un niveau grave et 45,1% un niveau modéré.

D'après Paulina Beatriz Emanuelli (1997, in : Wilken, 1998) la perte de 221 990 hectares de forêts natives entre 1985 et 1994 est due pour 3% à des coupes illégales, pour 16% à des incendies, pour 18% à l'habilitation des terres pour l'agriculture et l'élevage, et pour 63% à la substitution par des monocultures de pins et d'eucalyptus. Enfin, la consommation de bois de chauffe et la forte consommation de bois natifs à des fins industrielles ont eu pour effet direct la fragmentation et la fragilisation de ces espaces (Armesto et al. 2005 ; Echeverría 2006 ; Vergara and Armesto 2009).

## 2.2. La promulgation du Décret-Loi 701 (1974)

C'est à partir du tremblement de terre dévastateur de 1960, dont l'épicentre était situé dans le sud chilien près de Lumaco (9<sup>ème</sup> Région), que le gouvernement entreprend les premières évaluations de l'état des sols et de l'érosion. « *Les résultats furent alarmants* » (Oter, 2006). Afin de stopper ce processus, l'Etat met en place une stratégie de préservation des sols favorisant le développement de plantations monospécifiques de *Pinus radiata* -qui représentent en 1990 près de 91% des plantations réalisées- (Toro and Gessel 1999). L'arrivée du Général Pinochet au pouvoir en 1973 marque le début de la phase capitaliste dite néolibérale et l'explosion du secteur forestier (Clapp 1995 ; Altieri 1999 ; Cypher 2007). Balayant les orientations politiques antérieures, le gouvernement de Pinochet décrète une nouvelle loi afin de favoriser les grands propriétaires terriens pour qu'ils conduisent une politique forestière ultra-productiviste, spéculative, rentable, tournée vers l'exportation.

Ce décret incite au boisement sur des terrains d'aptitude forestière, dépourvus de couverture arborée et dans la plupart des cas fortement érodés. Cette aptitude est l'une des huit catégories de capacité d'usage des sols définies par Neil B. Stolpe (s.d.). Elle exprime l'aptitude naturelle que présente un sol pour la production d'une ressource sans risque de dégradation.

Seuls les très grands propriétaires (entreprises forestières) et les grands propriétaires pouvaient s'en emparer, d'autant que leurs mises de fonds étaient très allégées. En effet, il permet de subventionner entre 75 et 90% des coûts de plantation et d'exempter d'impôts les plantations effectuées sur ces terrains (Barrué Pastor 2004). Les petits propriétaires terriens ont des difficultés à développer une activité forestière rentable et durable dans la mesure où la superficie de leur parcelle n'est pas suffisamment étendue. S'y ajoute la problématique de l'accès au marché du bois et des moyens de productions restreints.

Enfin, l'accès à des titres de propriétés terriennes est un facteur central, principalement pour les petits propriétaires Mapuches. Afin de bénéficier des subventions de l'Etat, le propriétaire doit disposer d'un plan de gestion forestière (*plan de manejo forestal*) et par conséquent d'un titre de propriété reconnu par l'Etat. Or, les territoires communautaires sont qualifiés comme « propriétés irrégulières » et doivent être régularisées via des *Titulos de Dominio* (Titres de Domaine) accordés par le Ministère des Biens Nationaux. Cette situation d'irrégularité a provoqué de nombreuses tensions à la suite de ventes, concessions ou locations de terres fiscales, occupées par des communautés, à des entreprises forestières.

L'industrie forestière, grâce à la concentration foncière et à la capitalisation subventionnée, est devenue un des maillons forts de l'économie chilienne avec 3% du PIB en 2007. En 1964 le montant des exportations de

produits forestiers était d'environ 27 millions de dollars (M\$), de 127 M\$ en 1974 pour atteindre les 4,9 milliards de dollars en 2007, soit 7,3% des exportations chiliennes (INFOR 2008).

### 2.3. Incitation à la reforestation mais appauvrissement de la variété forestière

La communauté scientifique s'accorde sur le rôle déterminant joué par la promulgation du D.L. 701 sur l'évolution des plantations exotiques industrielles dans le centre sud chilien (Donoso and Otero 2005 ; Bull et al. 2006 ; Schulz 2010). Bien que les plantations en espèces exotiques contribuent à la fixation du dioxyde de carbone (CO<sup>2</sup>), au maintien des sols et appuie sans conteste les politiques d'incitation au boisement, les pratiques sylvicoles intensives qui les caractérisent ont un impact négatif sur l'environnement. On observe notamment :

- i- une perte de diversité arbustive et herbacée (Luis Otero 1998)
- ii- une altération de la composition spécifique de la faune/flore (Corvalán et al. 2007)
- iii- une forte « consommation en eau et une acidification des sols et de l'eau (Cannell 1999) entraînant une forte réduction des eaux de ruissellement (Little et al. 2009)
- iv- une augmentation des flux de sédiment suite aux coupes rases (Hofstede et al. 1998)
- v- une substitution de la forêt native par des monocultures arborées par centaine de milliers d'hectares (Lara 1996) D'après la CONAF-CONAMA (1997. In Cavelier and Tecklin 2005) en 1990 81% des pertes en forêts natives dans la 8ème Région et 41% dans la 10ème Région correspondraient à une substitution. En 1993, Antonio Lara et Thomas T. Veblen (In: Estades and Ecozar 2005) estimaient « *qu'entre 10% et 20% des plantations de pins ont été établies en remplacement direct de forêts natives* ».
- vi- une compaction des sols, une perte de fertilité, une disparition de nutriment dans la biomasse et une augmentation des insectes nuisibles et pathogènes (Binkley and Stape 2004)

### 2.4. Augmentation du patrimoine forestier mais provocation de conflits

La figure 1 exprime l'impact direct du D.L. 701 et son actualisation en 1998 (Ley 19.561), qui modifie et prolonge le D.L. 701 pour une période de 13 ans (1998-2011), sur la superficie des plantations exotiques réalisées entre 1915 et 2007. La superficie des plantations qui était de 370 000 hectares en 1973, atteint les 2,2 millions d'hectares en 2007 (64 % de pin et 28.3 % d'eucalyptus) (INFOR, 2008).

Qu'en est-il de l'actualisation de 1998 ? Le nouveau décret-loi devait inclure les petits propriétaires dans ce processus de plantations exotiques subventionnées comme le stipule l'article 1 : « *cette loi a pour objet de réguler l'activité forestière sur des sols d'aptitude forestière et sur des sols dégradés et de stimuler le boisement, particulièrement, aux mains des petits propriétaires forestiers, lequel est nécessaire à la prévention de la dégradation, protection et récupération des sols du territoire national* ».

Or, pour des raisons sociales, politiques, économiques et technologiques cette incitation est une nouvelle fois détournée par les moyennes et grandes entreprises, laissant en marge de ces bénéfices les petits propriétaires ruraux dont les Mapuches. Ainsi, la courbe de la figure 1 exprime plusieurs éléments majeurs : les plantations exotiques ont certes commencé dès 1915 mais de manière mesurée. Puis en 1940 elle connaît une légère progression induite par une politique de substitution aux exportations via des plans d'expansion des plantations pour l'industrie forestière et à l'incitation à l'agriculture intensive (technification).

Puis un premier point d'inflexion apparaît en 1965 sous le gouvernement Démocrate-chrétien et libéral de Eduardo Frei. Ensuite, le gouvernement de Salvador Allende d'Unité populaire, même s'il n'a pas eu le pouvoir très longtemps (1970-1973), ne prend visiblement aucune mesure pour freiner ou amoindrir ce processus que le DL de 1974, lui, bien au contraire, amplifie considérablement.

En effet, la Réforme Agraire de 1967 (ley 16.640) promulguée par le gouvernement de Frei et prolongée par le gouvernement d'Unité Populaire (Goussault 1972) visait à « *briser le latifundiaire* » par l'expropriation. Celle-ci permit entre 1970 et 1973, conjointement à la nouvelle loi indigène, de récupérer et de redistribuer près de 100 000 hectares aux communautés. Le coup d'Etat a mis fin à ces avancées, marquant la période de « *liquidation des communautés* » (Boccaro and Seguel-Boccaro 2005). La junte militaire s'efforça, via les décrets de loi 2.568 et 2.750 de 1979, de renverser le processus d'expropriation tout en divisant une nouvelle fois les communautés.

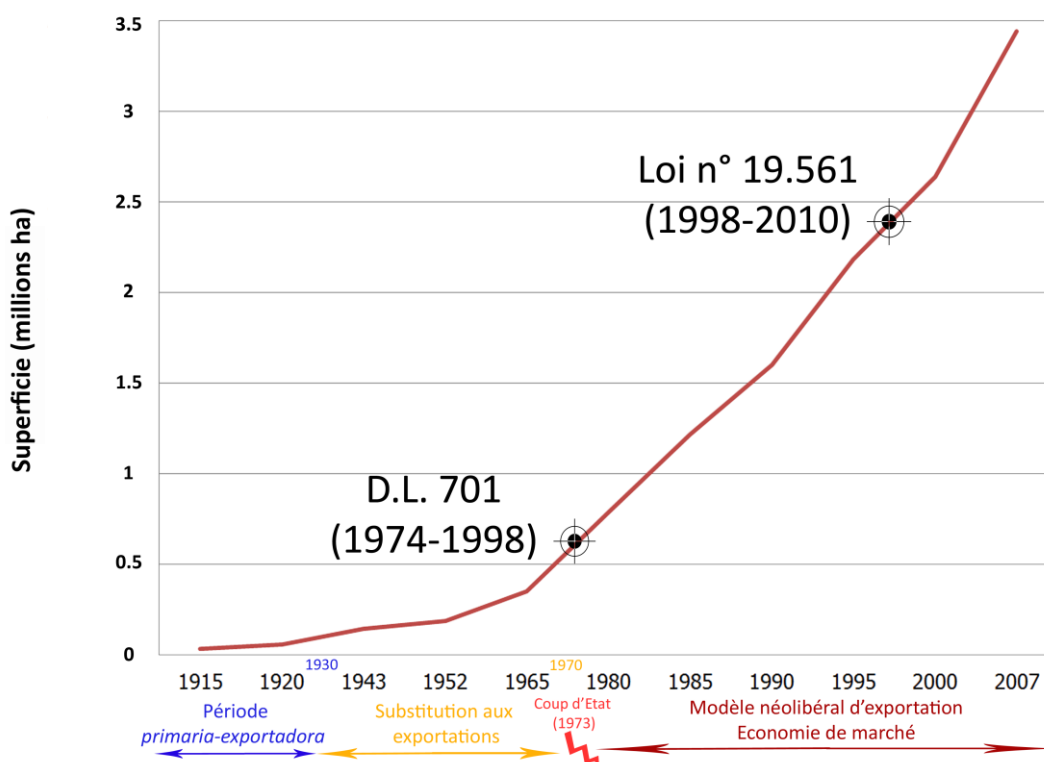


Fig.1 Evolution des plantations exotiques (1915-2007) et du cadre politico-législatif. Données statistiques (INFOR, 2008) et bibliographiques (Otero 2006 ; Henriquez Ruiz 2008 ; Valdebenito 2010) Données statistiques cumulées (boisement et reboisement)

Les conséquences socio-économiques observables aussi bien à l'échelle chilienne qu'à l'échelle internationale, sont révélatrices de l'inadéquation entre le développement de l'économie capitaliste nationale et une logique économique de subsistance afférente aux populations indigènes.

D'une part, l'absence de réelle révolution agraire et de planification rurale (Barrué-Pastor 2004 ; Cavalier and Tecklin 2005), les défaillances dans la gestion municipale (Sánchez Alvarez 2001), la centralisation du pouvoir et une non coordination des acteurs locaux (PNUD 2008), ont facilité l'expansion des plantations industrielles en milieu rural.

D'où la recrudescence des conflits principalement liés au foncier (allant jusqu'à la violence - expulsions, incarcérations, assassinats, incendies volontaires, etc.-) avec une exacerbation de l'accaparement des terres Mapuches qui, elles, ne sont pas reconnues par le cadre législatif foncier chilien. Les communautés Mapuches revendiquent toujours la récupération de leurs terres perdues depuis la seconde moitié du 19<sup>ème</sup> siècle. L'ingérence économique menée par les grandes entreprises chiliennes succède ainsi aux colonisations espagnoles et allemandes susmentionnées.

D'autre part, si l'industrie forestière a créé des emplois, 135 000 personnes en 2007 (INFOR 2008) avec « un effet multiplicateur élevé qui permet de générer un total de 300 000 emplois » ([www.corma.cl/](http://www.corma.cl/)), les Mapuches, jugés non-qualifiés et récalcitrants, en étaient exclus.

Dans les 8<sup>ème</sup>, 9<sup>ème</sup>, 10<sup>ème</sup> et 14<sup>ème</sup> Régions, où se concentrent la quasi-totalité des plantations industrielles du pays (figure 2), l'Indice de Développement Humain (espérance de vie, de niveau d'études et de revenu) augmente dans toutes les communes entre 1994 et 2003, bien que partant d'un niveau très bas (PNUD 2008).

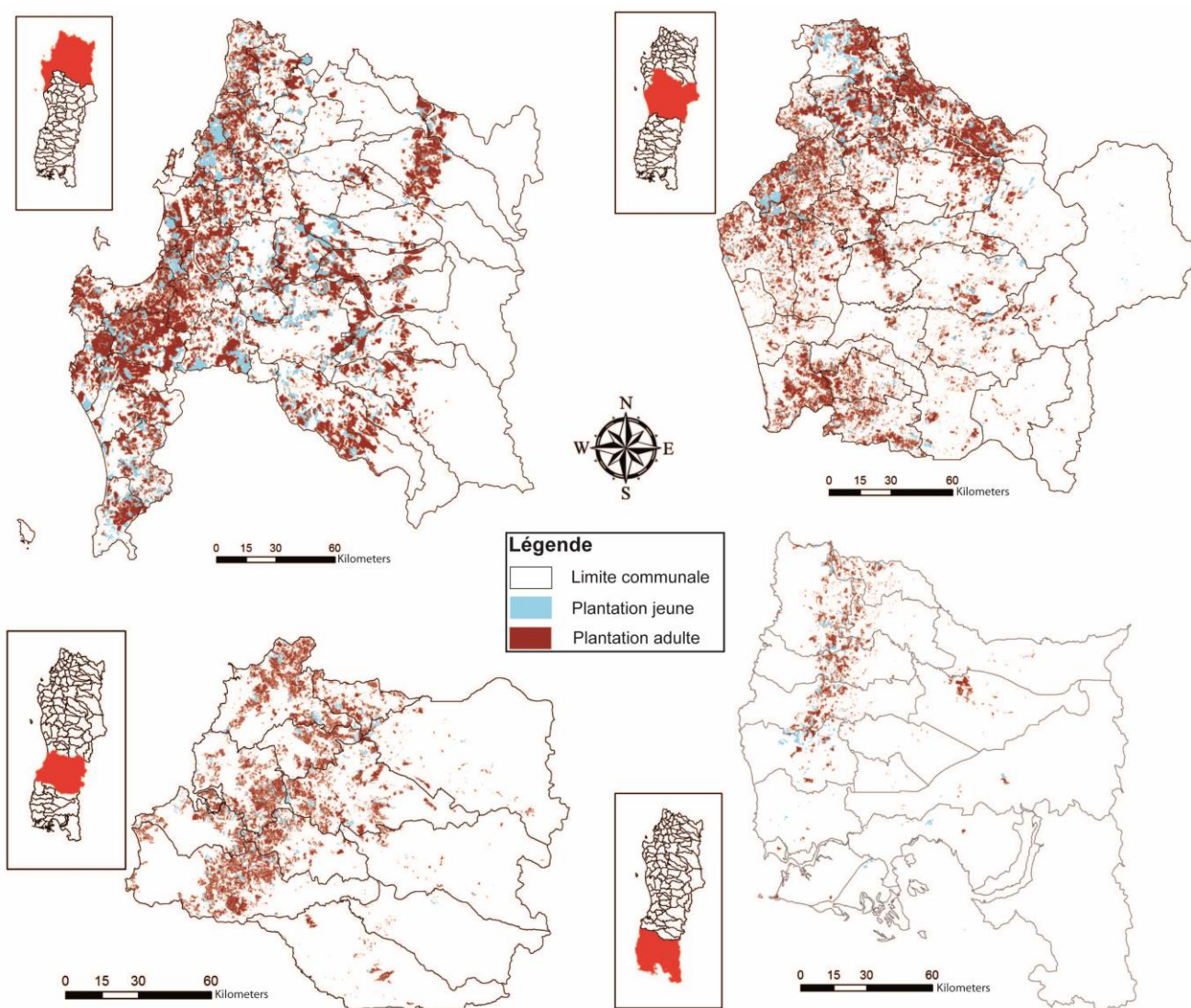


Fig.2 Plantations industrielles (jeunes et adultes) de la 8ème à la 10ème Région. Source : CONAF (De gauche à droite et de haut en bas - 8ème Région : 1998 ; 9ème : 2007 ; 14ème : 2006 ; 10ème : 1998 et 2006)<sup>1</sup>

### 3. Impact du Décret-loi 701 à l'échelle locale

#### 3.1. Aire d'étude

Située au nord-est de la Région des Lacs ( $73^{\circ}47'$  et  $73^{\circ}18''$ -longitude ouest et  $40^{\circ}14'$  et  $40^{\circ}44'$ -latitude sud), la commune de San Juan de la Costa abrite une partie des *Forêts Tempérées Humides Valdivienne* (figure 3). Ces forêts font partie des 238 Ecorégions identifiées par le World Wildlife Fund (WWF) au niveau mondial. De par sa grande diversité faunistique et floristique cette écorégion fait partie des 25 « points chauds » pour la conservation et la biodiversité (Myers 2000 ; Nahuelhual 2007). Parmi les types forestiers sempervirents on retrouve un des arbres emblématiques des forêts humides d'Amérique du Sud : l'alerce (*Fitzroya cupressoides*) reconnu pour sa longévité (plus de 3 000 ans) et son imputrescibilité.

Sur cette commune, plus de 89% de la population est rurale (7 929 habitants) dont 62% de Mapuches (INE 2002). Le découpage territorial de ces derniers a évolué en fonction de leur résistance face aux armées espagnoles et par les nombreux épisodes juridiques post coloniaux.

<sup>1</sup> L'échelonnement des dates dépend de l'actualisation des données vectorielles fournies par la CONAF.

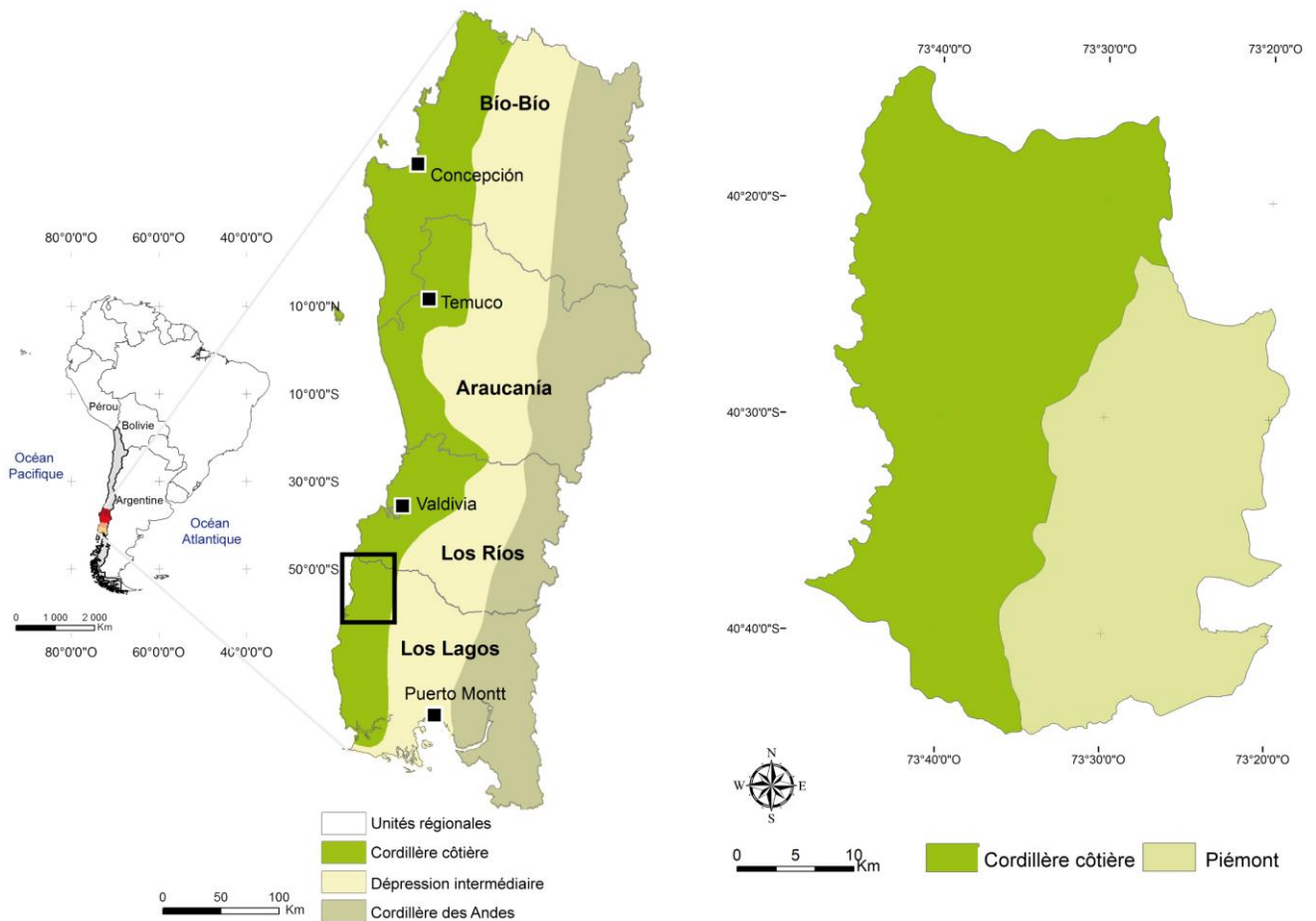


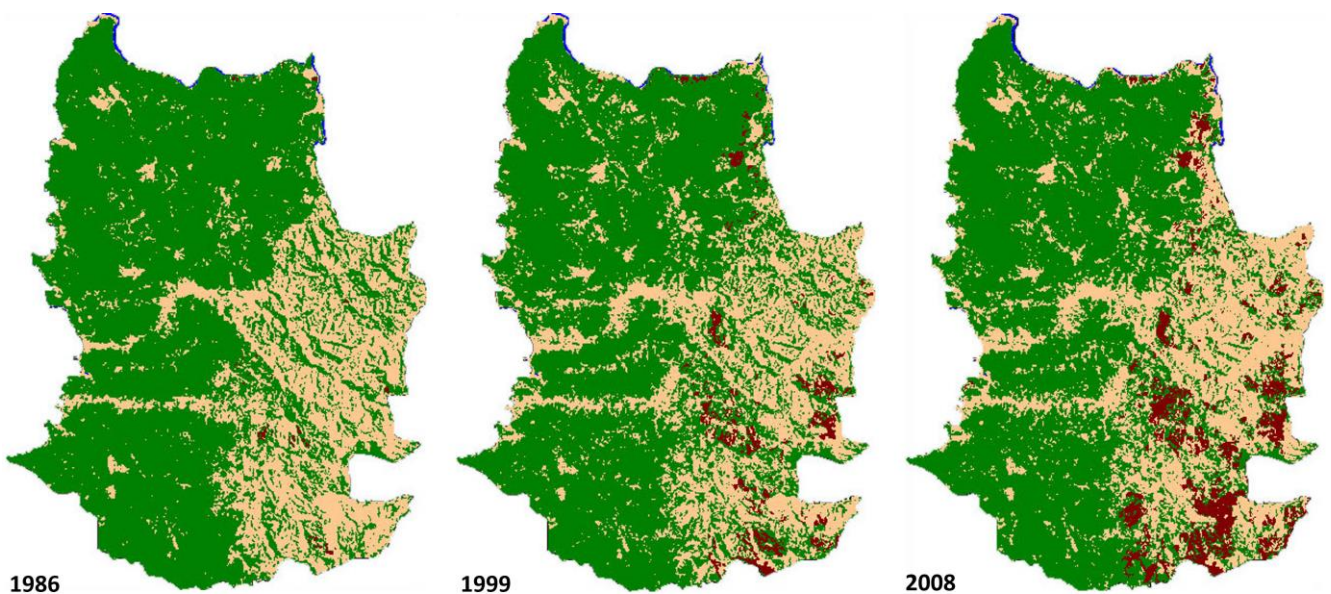
Fig.3 Imbrication des aires d'étude : du national au local. A droite, limite de la commune de San Juan de la Costa

### 3.2. Suivi de la dynamique forestière par télédétection

Trois images Landsat-TM sont sélectionnées en 1986, 1999 et 2008. La période d'acquisition des images choisie correspond au mois de septembre et de décembre, c'est-à-dire en pleine saison printanière dans l'hémisphère sud. La couverture temporelle est intéressante car elle débute douze ans après la promulgation du D.L. 701 (une rotation sylvicole pour l'eucalyptus), en concomitance avec les deux grandes périodes de relevés de terrain (1999-2001 et 2007-2011). Le choix de ces images s'explique par l'influence des conditions météorologiques (faibles précipitations, augmentation de la température), notamment par la minimisation du couvert nuageux, l'intensité lumineuse et donc une activité photosynthétique croissante. Préalablement à l'analyse diachronique, ces images sont corrigées géométriquement afin de les rendre superposables. L'ensemble des scènes sont géoréférencées avec l'image LANDSAT-7 TM 2001 précédemment rectifiée (datum WGS 84, projection UTM18 S). En moyenne quinze points d'amer, bien répartis sur chaque image, suffisent pour corriger la géométrie et rendre toutes les images superposables (faible RMS).

Ces images font l'objet de classifications multi-temporelles supervisées à partir de relevés de terrain connus et prélevés sur plusieurs années. Le résultat permet de quantifier et de localiser la dynamique d'occupation du sol à l'échelle locale (figure 4). Même si la forêt native régresse, elle domine le paysage avec 110 775 ha en 1986 (71%), 104 322 ha en 1999 (68 %) et 96 857 ha en 2008 (63%). L'entité « forêts de seconde génération, prairies, buissons et sols nus » (dénommée « autre ») augmente de 44% entre 1986 et 1999. Les plantations forestières connaissent la plus forte croissance (95%), couvrant près de 10 000 ha en 2008. La forêt native occupe essentiellement la Cordillère de la Côte marquée par de fortes pentes et un accès difficile, et la précordillère de manière plus fragmentée. Les plantations forestières sont établies sur le piémont, avec quelques parcelles détectables au Nord de la commune et sur la côte Pacifique.





### Occupation du sol

■ Plantation ■ Forêt native ■ Autre ■ Eau

Fig.4 Occupation du sol en 1986-1999 et 2008

### 3.3. Analyse des processus de changements

Le principal changement observé sur l'environnement, comme phase initiale du D.L. 701, est la conversion de la forêt native au profit de la catégorie « autre » (soit 12 794 ha de déforestation) entre 1986 et 1999 (figure 5) ; tandis que, pour la même période, les plantations forestières s'accroissent au détriment de la forêt native (1 483 ha de substitution) et de « autre » (2 329 ha). Ensuite, de 1999 à 2008, le processus de substitution s'intensifie pour ces deux dernières catégories avec respectivement (1 883 ha et 3 803 ha). Ce phénomène (forêt native - déforestation - reboisement exotique) a été également observé sur la Cordillère côtière de la 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> Régions par Cristian Echeverría et al. (2006).

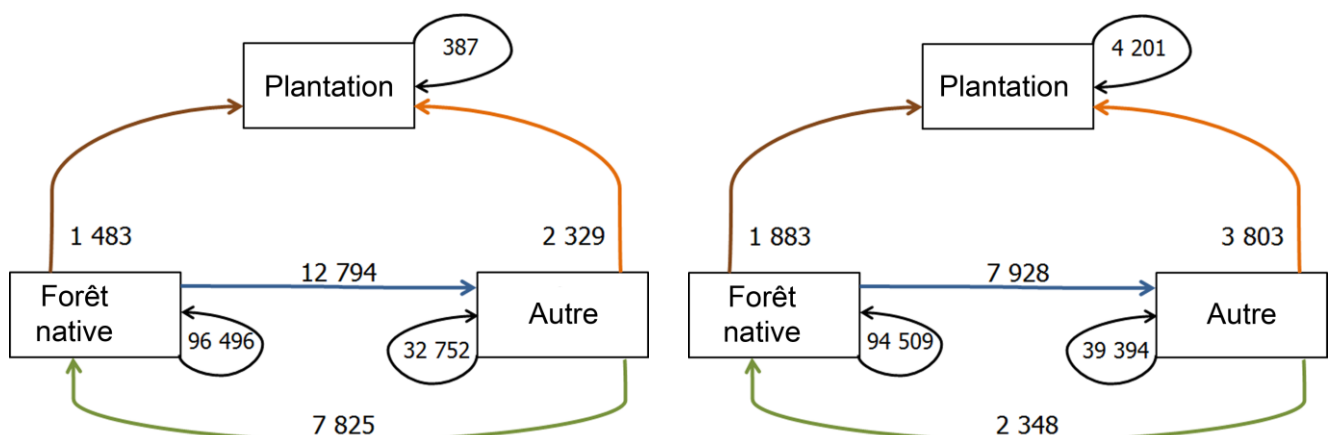


Fig.5 Processus de changement entre les types d'occupation du sol en hectare. Les boucles représentent les états stables, les flèches représentent les dynamiques. (A gauche : 1986-1999, à droite : 1999-2008)

### 3.4. Impact et actualisation du « D.L. 701 » sur les différents types de propriétaires

Dans les années 90, deux entreprises se partageaient le marché du bois exotique dans la commune : la Forestal Valdivia qui a effectué ses premiers achats de terres en 1980 et la Forestal Anchile (Ltda) installée quelques années plus tard, réalisant ses premières opérations de reboisement en 1990 (Santana 2004). Actuellement quatre entreprises forestières y sont implantées : aux deux sociétés susmentionnées s'ajoutent la Forestal Tornagaleones S.A. (filiale de la Forestal Masisa et du Groupe Nueva) et la Forestal Los Lagos S.A. (entreprise de la *holding* Celulosa Arauco y Constitución S.A. appartenant au Groupe Angelini) (figure 6).

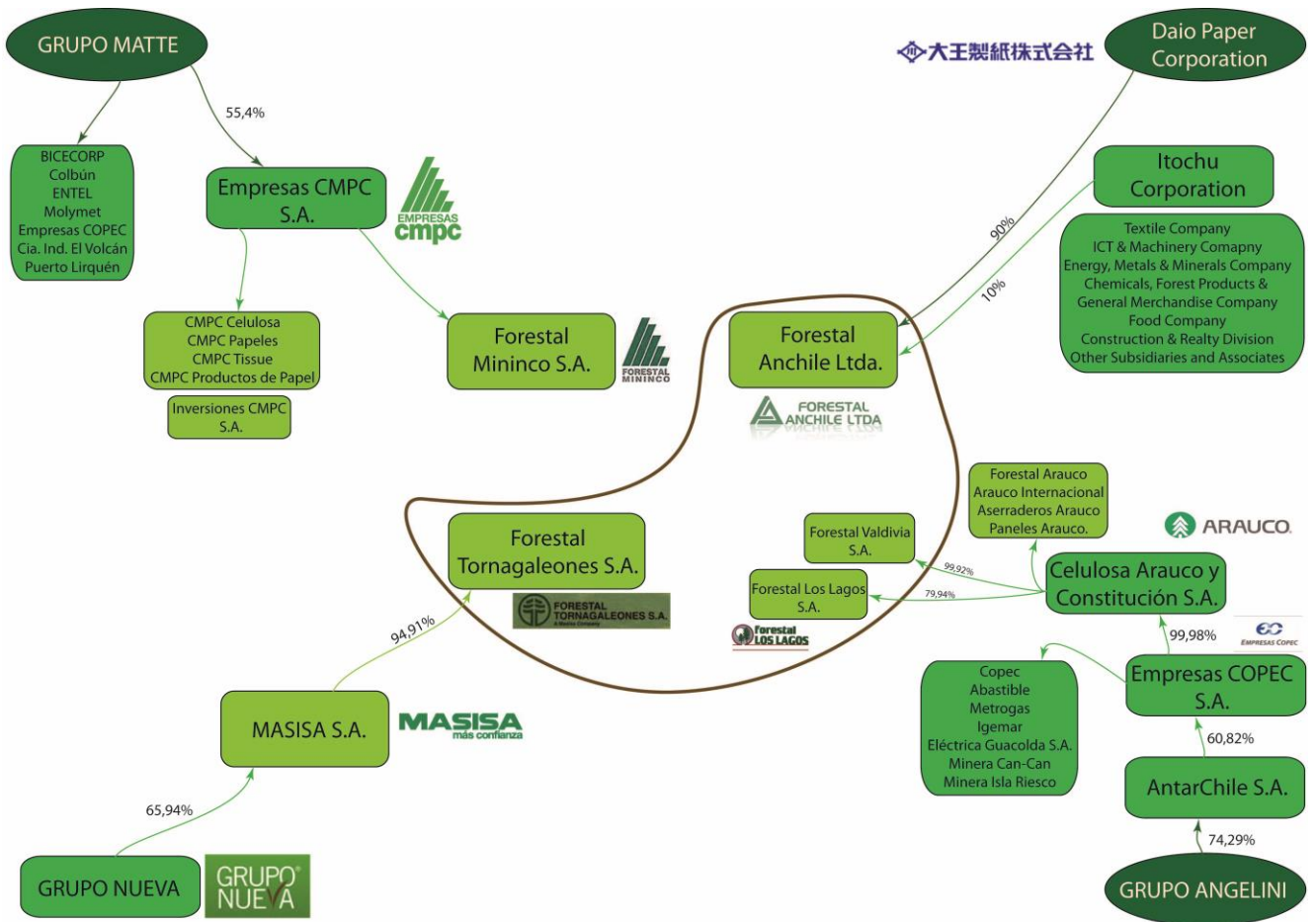


Fig. 6 Vision d'ensemble des principaux acteurs du secteur forestier et origine des capitaux

Pour développer leurs exploitations, le D.L. 701 les conduit à racheter de plus en plus de petites et moyennes parcelles sur le piémont générant ainsi un patrimoine de plusieurs milliers d'hectares, contigu ou pas, comme on le voit sur la figure 7 notamment avec le cas de la Forestal Valdivia (2 029 ha répartis sur quatre zones). Mais tous les très grands propriétaires ne se destinent pas à l'exploitation de pins et d'eucalyptus. Certains, comme la Factoring Security S.A., pour la plupart absents, utilisent leurs immenses domaines sur la Cordillère en tant qu'hypothèques afin d'obtenir des crédits bancaires et à but spéculatif. Il en résulte que ces propriétés demeurent majoritairement, et pour le moment, couvertes de forêt native.

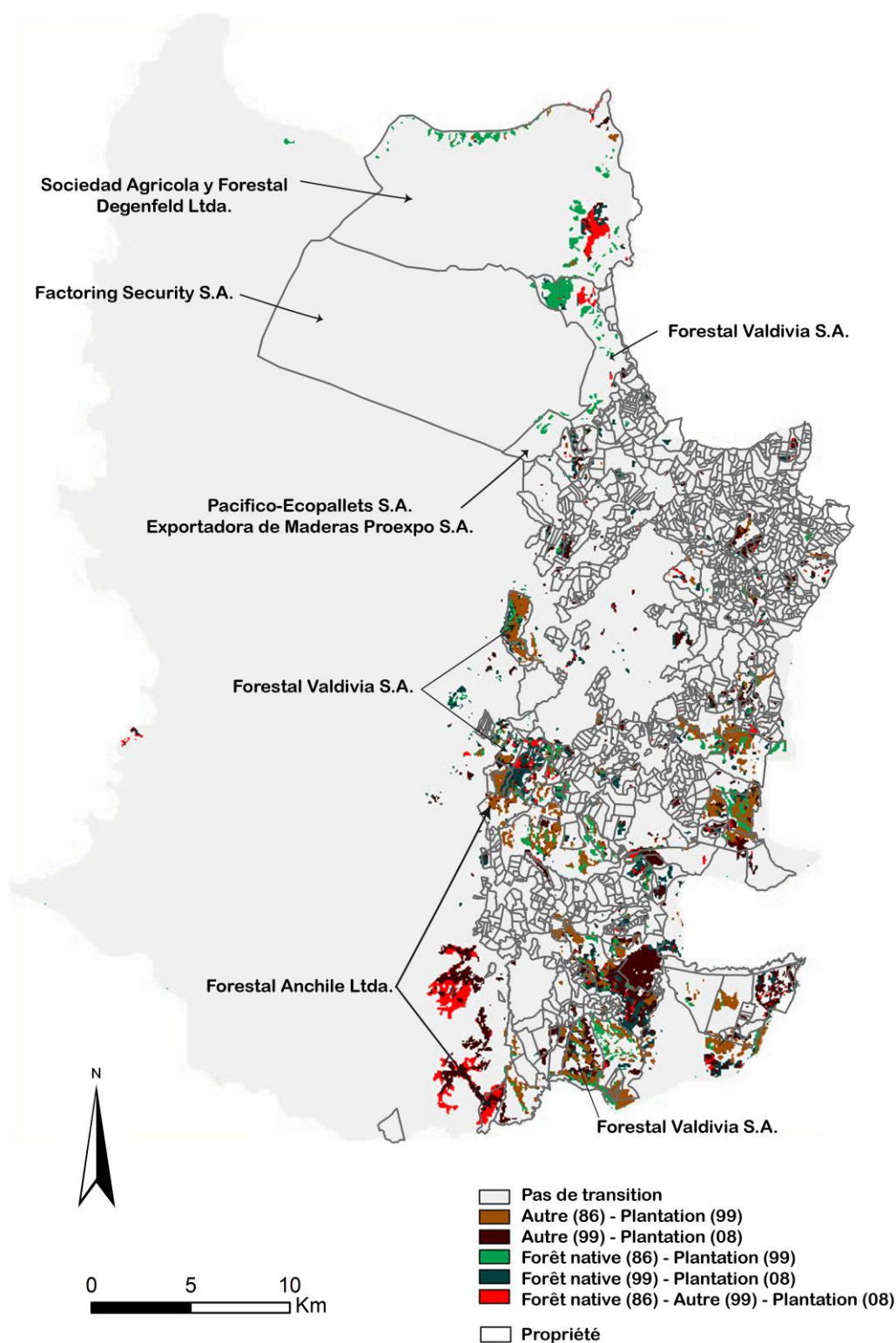


Fig.7 Propriétés cadastrales dans la commune de San Juan de la Costa en 1999<sup>2</sup>

Ainsi, grâce à la capitalisation et la concentration foncière, les cinq très grands propriétaires se partagent 14 201 ha alors que les 880 petits propriétaires vivent sur 7 430 ha de terres morcelées (tableau 1). Notons que les données cadastrales utilisées, datant de 1999, ne traduisent pas les multiples achats et ventes effectués après l'actualisation du D.L. 701. Cependant, une analyse des rachats, réalisées de 1999 à 2011 sur les données cadastrales (Servicio de Impuesto Interno 2011), révèle que la Forestal Valdivia, qui administrait

<sup>2</sup> Afin de faciliter la lecture des figures, les auteurs mettent à disposition une version couleur de cet article.

36 parcelles en 1999 (4 012 ha), en totalise actuellement 128 (5 445 ha). Sur ce total, la Forestal a racheté treize petites propriétés (170 ha), s'ajoutant aux 450 ha de moyennes propriétés et aux 813 ha de grandes.

Type et nombre de propriétaires	Catégorie de superficie (ha)	Processus de changements vers plantation (%)	
		1986-1999	1999-2008
Petit - 880	0-20	2.5	6
Moyen - 263	20-100	5.5	13
Grand - 31	100-2000	19.5	21.5
Très grand - 5	2000 et plus	72.5	64.5

Tab.1 Processus de changements vers les plantations forestières selon les catégories de propriétaires

On remarque que l'actualisation a eu plusieurs conséquences :

- d'une part, sur les petits propriétaires : les processus de changements vers les plantations sont passés respectivement de 2.5 % à 6 % (+ 3.5 points) ; mais si ces derniers augmentent leurs surfaces boisées en pins et eucalyptus, ce n'est que dans une très faible proportion comparé au même processus observé dans la 8<sup>ème</sup> Région (Patterson et Hoalst-Pullen, 2011).
- d'autre part, sur les propriétaires moyens avec les taux suivants : les plantations ont augmenté de 5.5% de 1986 à 1999 et de 13% (+ 7.5 points) pour la période suivante, 1999-2008.
- à l'opposé, sur les mêmes périodes, les très grands propriétaires ont vu une diminution du taux de changement (-8 points), même si leur superficie demeure considérable (6 457 ha de plantations en 2008). Ainsi, la logique de concentration foncière perdure d'un décret à l'autre.

#### 4. Discussion et conclusion

L'acte politique du D.L. 701 marque véritablement un basculement total dans l'appréhension des questions sociales, économiques et environnementales dont les conséquences s'amplifient dans cette partie australe du Chili. Sans le D.L. 701 du dictateur Pinochet au service des grands propriétaires terriens, cet environnement et les populations qui y vivent, n'auraient pas connu de tels bouleversements. Il ne s'agit pas d'un phénomène isolé en Amérique du Sud, comme en témoigne l'Uruguay qui voit aussi la mise en place de deux programmes de boisement industriel en 1968 et 1987 à travers deux lois : la Ley n° 13.723 de Promoción Forestal et la Ley Forestal n° 15.939. Cette même logique d'aide d'Etat a favorisé le développement sylvicole dans le secteur privé et la concentration foncière (Gautreau, 2008). C'est ainsi que le patrimoine forestier uruguayen est passé de 25 000 ha de plantations industrielles en 1968 à 70 529 ha en 1990 pour atteindre les 659 803 ha en 2000 (Carámbula et Piñeiro, 2006).

Les lois du marché, forces motrices à l'échelle mondiale, déterminent les décisions et comportements individuels et collectifs (Carmona et al. 2010) à différentes échelles. Elles conditionnent les changements d'occupation du sol dans la mesure où elles déterminent l'intensité (atténuations ou amplifications) des facteurs à l'échelle locale (Lambin et al. 2001). Ainsi, l'expansion des plantations industrielles à San Juan de la Costa, dans le cadre de prise de décisions gouvernementales (D.L. 701), est tributaire de tout un ensemble de facteurs favorables. Ainsi, l'expansion des plantations industrielles à San Juan de la Costa, dans le cadre de prise de décisions gouvernementales (D.L. 701), est tributaire de tout un ensemble de facteurs favorables bien qu'en constante mutation. Les facteurs de rentabilité économique (Clap 1995) liés aux lois du marché par le degré d'exportation des bois ou l'extension et la diversification de la filière-bois, interagissent avec les facteurs locaux qui paraissent tout aussi fluctuants que les premiers : réseau routier, présence et accessibilité aux ports de stockage, topographie. A leur tour, ces deux ensembles (de facteurs) créent des conflits sociaux d'intensité variable.

Les analyses multi-scalaires autorisées par le traitement des images satellitales montrent que l'expansion des plantations exotiques industrielles dans la commune de San Juan de la Costa n'en est qu'à ses débuts : un prolongement inexorable de ce même phénomène observé de la 8<sup>ème</sup> à la 10<sup>ème</sup> Régions (Paegelow et al. 2012) ; régions où les plantations en sont déjà à leur troisième rotation en moins de vingt ans.

La méthodologie mise en œuvre appréhende des processus multiformes, du cadre législatif aux dynamiques environnementales. Ainsi, la télédétection fait mesurer aux scientifiques comme aux décideurs l'ampleur et la localisation des modifications environnementales. Mais la datation des résultats fait également prendre conscience du lien indéfectible entre des décisions politiques et les métamorphoses du milieu et leurs conséquences : le choix d'une artificialisation massive du paysage, une politique publique qui brade un patrimoine paysager et culturel, et qui, de fait, porte atteinte au peuple autochtone : les Mapuches.

En effet, dans un contexte de concentration régulière des terres aux mains de quelques très grands propriétaires, la question Mapuche reste entière. Les choix politiques depuis Pinochet cantonnent ces derniers sur le piémont marqué par un petit, voire très petit, parcellaire destiné à l'élevage. Les conditions d'existence des Mapuches comme groupe social et économique sont menacées par cette capitalisation et accumulation des terres réalisées à leur détriment. Ils subsistent sur de maigres pâturages et subissent des pressions pour vendre leurs terres aux entreprises voisines. La figure 7 est parlante : ce phénomène, démarré dans la partie sud du piémont, tend à se répandre vers le nord, autrement dit, là où les Mapuches sont les plus concentrés. Ce phénomène préfigure une paupérisation du milieu rural, comme développé précédemment, voire des révoltes, à l'image des conflits violents survenus dans la 8<sup>ème</sup> et 9<sup>ème</sup> Régions.

Cette étude exprime les impacts et les multiples enjeux induits par une politique publique décidée sous un régime dictatorial dont le D.L. 701 qui n'a jamais été abrogé. A la lumière et les enseignements du passé, ce Décret-loi demeure la pierre angulaire de toute politique d'intégration des facteurs sociaux, économiques et environnementaux. Or, la dernière actualisation du 1<sup>er</sup> janvier 2011 (entrée en application le 1<sup>er</sup> janvier 2013) annonce, une fois encore, inciter les communautés autochtones à boiser leurs terres indépendamment de la régularisation de leurs titres de propriétés. Cette actualisation peut-elle avoir un impact positif alors que le D.L. de Pinochet n'est toujours pas abrogé ?

### Remerciements

Les auteurs sont reconnaissant au projet ECOS-Sud Chili n° C07H03 intitulé « *La forêt de la cordillère côtière continentale dans le sud du Chili : Dynamiques contemporaines et modélisations prospectives* ». Nos remerciements vont également à Marcelo Oglietti et Santiago Espeche de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE - Argentina) pour l'acquisition d'images satellitales.

### Bibliographie

- Altieri MA, Rojas A (1999) Ecological impacts of Chile's neoliberal policies, with special emphasis on agroecosystems. *Environment, Development and Sustainability* 1:55-72
- Armesto JJ, Willson MF, Díza I, Reid S (2005) Ecología del paisaje rural de la isla de Chiloé: diversidad de especies de aves en fragmentos de bosques nativos. In: Smith-Ramírez C, Armesto JJ, Valdovinos C (eds) *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*, Santiago de Chile, Edición Universitaria Bosque Nativo, pp 585-599
- Barrué-Pastor Monique (2004) *Forêts et développement durable au Chili. Indianité Mapuche et mondialisation*. Presse Universitaire du Mirail, Toulouse
- Binkley D, Stape JL (2004) Sustainable management of eucalyptus plantations in a changing world. Proc. Of IUFRO Conference, *Eucalyptus in a Changing World*, Aveiro
- Boccaro G, Seguel-Boccaro I (2005) Políticas indígenas en Chile (siglos xix y xx) de la asimilación al pluralismo -El Caso Mapuche-. *Nuevo Mundo Mundos Nuevos*. <http://nuevomundo.revues.org/594>. Accessed 12 February 2009
- Bull GQ, Bazett M, Schwab O, Nilsson S, White A, Maginnis S (2006) Industrial forest plantation subsidies: Impacts and implications. *Forest Policy and Economics* 9:13-31
- Cannell MGR (1999) Environmental impacts of forest monocultures: water use, acidification, wildlife conservation, and carbon storage. *New Forests* 17:239-262
- Carmona A, Nahuelhuala L, Echeverría C, Báez A (2010) Linking farming systems to landscape change: An empirical and spatially explicit study in southern Chile. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 139:40-50
- Clapp RA (1995) Creating Competitive Advantage: Forest Policy as Industrial Policy in Chile. *Economic Geography* 71:273-296
- Carámbula M, Piñeiro D (2006) La forestación en Uruguay: cambio demográfico y empleo en tres localidades. *Agrosciencia* 10:63-73

Cavelier J, Tecklin D (2005) Conservación de la Cordillera de la Costa: un desafío urgente en la Ecorregión Valdiviana. In: Smith-Ramírez C, Armesto JJ, Valdovinos C (eds) Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile, Edición Universitaria Bosque Nativo, Santiago de Chile, pp 632-644

CONAF, CONAMA, *et al.*, (mars 1999) "Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Informe nacional con variables ambientales", Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Temuco, 90 p.

Corvalán P, de la Maza CL, Fuentes C, Álvarez P (2007) Cosecha, caminos y transporte forestal. In: Hernández PJ, de la Maza CL, Estades MC (eds) Biodiversidad: Manejo y conservación de recursos forestales, Edición Universitaria, Santiago de Chile, pp 508-535

Cruz G, Schmidt H (2007) Silvicultura en bosques nativos. In: Hernández PJ, de la Maza CL, Estades MC (eds) Biodiversidad: Manejo y conservación de recursos forestales, Edición Universitaria, Santiago de Chile, pp 279-307

Cypher J (september 2007) La economía política del Estado chileno en la era neoliberal: 1973 - 2005. Revista Oikos - Revista de la Escuela de Administración y Economía 22:19 p

Donoso PJ, Otero LA (2005) Hacia una definición de país forestal: ¿Dónde se sitúa Chile? Revista Bosque 26:5-18

Echeverría C, Coomes D, Salas J, Rey-Benayas JM, Lara A, Newton A (2006) Rapid deforestation and fragmentation of Chilean Temperate Forests. *Biological Conservation* 130:481-494

Estades CF, Escobar MA (2005) Los ecosistemas de las plantaciones de pino de la Cordillera de la Costa. In: Smith-Ramírez C, Armesto JJ, Valdovinos C (eds) Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile, Edición Universitaria Bosque Nativo, Santiago de Chile, 600-616

Gautreau P (2008) L'expansion sylvicole dans le Río de la Plata: la dimension oubliée de conflit des usines de pâte à papier entre l'Uruguay et l'Argentine. *Nuevo Mundo - Mundos Nuevos* [En línea], Cuestiones del tiempo presente, <http://nuevomundo.revues.org/index17762.html>

Goussault Y (1972) La réforme agraire chilienne. *Tiers Monde* 13:541-558

Henriquez Ruiz C (2008) Apertura neoliberal y expansión forestal: Algunos factores para su modelización en la cuenca de Chillan. X<sup>th</sup> Coloquio Internacional de Geocrítica - Diez años de cambios en el mundo, en la geografía y en la ciencias sociales, 1999-2008. Universidad de Barcelona, Barcelona

Hofstede R (1998) Impactos ecológicos de plantaciones forestales. In: Hofstede R, Lips J et al (eds) Geografía, Ecología y Forestación de la Sierra Alta del Ecuador. Revisión de Literatura, Editorial Abya Yala, Ecuador

INE (Instituto Nacional de Estadísticas) (2002) Estadísticas Sociales de los pueblos indígenas en Chile. Censo 2002, Instituto Nacional de Estadísticas / Programa Orígenes (MIDEPLAN / BID)

INFOR (INstituto FORestal) (2008) Anuario Forestal 2008, Centro de Información Forestal (CIF)

Lambin EF, Turner BL, Geist HJ, Agbola SB, Angelsen A, Bruce JW et al (2001) The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change* 11:261-269

Lara A (1996) Una propuesta general de silvicultura para Chile. *Ambiente y Desarrollo* 12:31-40

Leyton Vasquez JI (2009) Tenencia forestal en Chile. FAO

Little C, Lara A, McPhee J, Urrutia R (2009) Revealing the impact of forest exotic plantations on water yield in large scale watersheds in South-Central Chile. *Journal of Hydrology* 374:162-170

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403:853-858

- Nahuelhual L, Donoso P, Lara A, Núñez D, Oyarzún C, Neira E (2007) Valuing ecosystem services of Chilean temperate rainforests. *Environment, Development and Sustainability* 9:481-499
- Otero L (1998) Efectos de la sustitución de bosques nativos por plantaciones de especies exóticas en Chile. In: Defensores del Bosque Chileno (ed) *La Tragedia del Bosque Chileno*, Ochos Libros Editores, Santiago de Chile
- Otero L (2006) *La huella del fuego. Historia de los bosques nativos. Poblamiento y cambio en el paisaje del sur de Chile*. Pehuén Editores, Santiago de Chile
- Overbeck GE, Müller SC, Fidelis A, Pfadenhauer J, Pillar VD, Blanco CC, Boldrini II, Both R, Forneck RD (2007) Brazil's neglected biome: The South Brazilian *Campos*. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 9:101-116
- Paegelow M, Maestriperi N, Sáez Villalobos N, Toro Balbotín D (2012) Détection des plantations forestières par imagerie satellite MODIS dans le sud du Chili. *M@ppemonde* 106: 22 p
- Patterson MW, Hoalst-Pullen N (2011) Dynamic equifinality: The case of south-central Chile's evolving forest landscape. *Applied Geography* 31:641-649
- PNUD (2008) About Human Development. <http://hdr.undp.org/en/humandev/>. Accessed 3 April 2011
- Sánchez Álvarez J (2001) San Juan de la Costa: entre la participación social y la sociedad sin proyecto. *Revista LIDER* 9:75-83
- Schlatter JE (1977) La relación entre suelo y plantaciones de *Pinus Radiata* D. Don en Chile central. Análisis de la situación actual y planteamientos para su futuro manejo. *Revista Bosque* 2:12-31
- Schulz JJ, Cayuela L, Echeverría C, Salas J, Rey-Benayas J (2010) Monitoring land cover change of the dryland forest landscape of Central Chile (1975-2008). *Applied Geography* 30:436-447
- Servicio de Impuesto Interno (SII) (2011) Rol semestral de contribuciones, Bienes Raíces 2011 "Predios Agrícolas" - Comuna: 10207-307 - San Juan de la Costa
- Stolpe N.B. (s.d.) *Clasificaciones interpretativas*. Departamento de Suelos, Universidad de Concepción, Chile
- Toro J, Gessel SP (1999) *Radiata pine plantations in Chile*. *New Forests* 18:33-44
- Valdebenito Rebolledo, GA (2010) *Impacto del Decreto Ley 701 de Fomento Forestal en Chile, Política de Fomento Forestal*. INFOR, Concepción
- Vergara PM, Armesto JJ (2009) Responses of Chilean forest birds to anthropogenic habitat fragmentation across spatial scales. *Landscape Ecology* 24:25-38
- Unda A, Stuardo A (1996) *Chile: Expansión forestal en la Novena Región y desarrollo sustentable*. Oficina Internacional del Trabajo, Santiago de Chile
- Wilken P (1998) *La sustentabilidad forestal en Chile. Aporte a una política integral de los bosques nativos y plantaciones exóticas*, CODEFF, Santiago de Chile