



HAL
open science

La Pachamama en bases de données. Géographie politique de l'information environnementale contemporaine

Pierre Gautreau

► **To cite this version:**

Pierre Gautreau. La Pachamama en bases de données. Géographie politique de l'information environnementale contemporaine. 2021, 10.1371/journal . halshs-03839377

HAL Id: halshs-03839377

<https://shs.hal.science/halshs-03839377v1>

Submitted on 15 Dec 2022

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.

Qu'on le déplore ou non, notre rapport au monde biophysique est désormais fermement médiatisé par la mesure et les données numériques. Véritable Janus, cette information dite « environnementale » nous contraint autant qu'elle nous libère et fait l'objet de controverses brûlantes. Vecteur de démocratisation là où elle permet aux populations de connaître les risques qui les concernent et de participer aux décisions environnementales, elle s'avère dangereuse lorsqu'elle renforce des situations de domination sociale, ou appauvrissante quand elle réduit notre compréhension du monde vivant à quelques variables chiffrées. Incapable de représenter la complexité de ce vivant et du rapport que tissent avec lui les humains, elle connecte autant qu'elle marginalise les êtres et les choses.

Les enquêtes sud-américaines de cet ouvrage explorent ce que le numérique change aux façons contemporaines d'appréhender les problèmes environnementaux, à travers des récits qui racontent plusieurs tentatives de « mise en bases de données » de la nature au XXI^e siècle. De la Pachamama andine au symbole global amazonien, des luttes populaires pour le droit à l'information aux velléités de régulation à distance de l'agrobusiness, des controverses sur la standardisation de nos rapports au vivant aux quêtes de souveraineté informationnelle, c'est à un bilan politique nuancé et complexe que le lecteur est convié.

PIERRE GAUTREAU

La Pachamama en bases de données

Géographie politique de l'information
environnementale contemporaine



Pierre Gautreau est professeur de géographie à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne et membre du laboratoire Prodig (UMR 8586). Depuis 1999, ses enquêtes en géographie politique interrogent les possibilités de régulation de l'agrobusiness, la construction des savoirs environnementaux et les (difficiles) tentatives de dépassement des modes conventionnels de développement en Amérique du Sud. Il a notamment publié *Les transnationales papetières 25 ans après: Uruguay, Brésil, Argentine* (Trilce, 2014) et « L'impossible gestion post-néolibérale des forêts boliviennes » (*Political Geography*, 2019).

© Éditions de l'IHEAL, Aubervilliers, 2021.

Collection « Travaux et Mémoires », n° 96.
ISBN 978-2-37154-155-9

Éditions de l'IHEAL ·
Campus Condorcet,
5, cours des Humanités ·
93322 Aubervilliers Cedex

Photo de couverture

© Chasseur de la communauté A'uw (Xavante) utilisant le feu durant une chasse collective, terre autochtone Pimentel Barbosa, Brésil central, 2005. Photographie de James R. Welch modifiée par Pierre Gautreau. Photo originale tirée de Welch James R., Brondizio Eduardo S., Hetrick Scott S., Coimbra Carlos E. A. Jr, « Indigenous Burning as Conservation Practice: Neotropical Savanna Recovery amid Agribusiness Deforestation in Central Brazil », *PLoS ONE*, vol. 8, n° 12, 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0081226.g001

IHEAL
Institut des Hautes Études
de l'Amérique Latine

CREIDA
UMR 1227
2016-2018
Centre de recherche et de
documentation sur les Amériques

Sorbonne
Nouvelle
université des cultures



22 €
ISSN: 0073-8298



PRODIG
UMR 8586
www.prodig.cnrs.fr

UNIVERSITÉ PARIS 1
PANTHÉON SORBONNE

IRD
Institut de Recherche
pour le Développement
FRANCE

Université
de Paris

AgroParisTech

SORBONNE
UNIVERSITÉ

Pierre Gautreau

La Pachamama en bases de données

Géographie politique
de l'information
environnementale
contemporaine

© Éditions de l'IHEAL, Aubervilliers, 2021.

Collection « Travaux et Mémoires », n° 96.

ISBN 978-2-37154-155-9

ÉDITIONS DE L'IHEAL-Creda · CAMPUS CONDORCET, 5, COURS DES HUMANITÉS ·
93322 AUBERVILLIERS CEDEX

Sommaire

Lexique	7
Liste des sigles	9
La carte de Tasso, une parabole cartographique en mode d'exergue	13
Introduction	17

PREMIÈRE PARTIE

LA VIE DES DONNÉES ENVIRONNEMENTALES SOUS L'ANTHROPOCÈNE : QUATRE CONTES SUD-AMÉRICAINS

Chapitre I – Pourquoi la Bolivie n'a-t-elle pas pu mettre la Pachamama dans une base de données ?	31
Chapitre II – Un géant informationnel parmi les émergents : portrait en pixels du Brésil	47
Chapitre III – Le printemps du droit à l'information environnementale ...	63
Chapitre IV – L'agrobusiness dans les filets de l'information environnementale : vingt ans de cache-cache	81

DEUXIÈME PARTIE

INFORMATION ENVIRONNEMENTALE ET POUVOIR : UN BILAN DES (MÉ)CONNAISSANCES

Chapitre V – L'information environnementale, une brève histoire (1970-2020)	119
----------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Chapitre VI – Quelques jalons sur les rapports entre information environnementale et pouvoir.....	141
Chapitre VII – Une géographie politique de l’information environnementale a-t-elle de quoi nous apprendre?	185
TROISIÈME PARTIE	
LA DIMENSION POLITIQUE DE L’INFORMATION ENVIRONNEMENTALE EN QUATRE DÉBATS INACHEVÉS	
Chapitre VIII – Pour une interprétation plus réaliste du partage : l’open data environnemental pour quoi faire?	233
Chapitre IX – La souveraineté informationnelle environnementale a-t-elle encore un sens aujourd’hui?	249
Chapitre X – La nature modelée par l’information?.....	269
Chapitre XI – La justice informationnelle, chantier ouvert.....	297
Conclusion – (Re)sortir du pixel.....	313
Bibliographie	319
Remerciements	351
Table des figures, tableaux, lithographie et photographie	353
Table des matières	357

Lexique

Big data • Il n'existe pas de consensus fort sur ce que le terme recouvre, et encore moins sur les conditions qui peuvent le rendre « environnemental ». Le *big data*, c'est d'abord un processus d'accumulation de quantités très importantes de données numériques, que peu d'institutions ont actuellement les capacités de traiter à court terme, voire de stocker (critère de volume). Ensuite, c'est un processus rapide, la majorité de ces données étant captées de façon automatisée, et arrivant sur les disques durs en « temps réel », quelques millisecondes après le processus qu'elles ont enregistré (critère de vitesse). Enfin, ce sont des données « non structurées », ce qui signifie qu'elles doivent subir un traitement plus ou moins long pour être insérées dans des bases de données, afin d'être interrogées par des humains (critère de variété). Le *big data* a donc des caractéristiques à rebours des données environnementales conventionnelles, fruit de patientes observations humaines consignées après de longues vérifications.

Byte • En informatique, unité de stockage d'un emplacement mémoire. Dans le langage usuel, évocation de la capacité de stockage d'un ordinateur.

Campos • Formation végétale du sud du Brésil et de l'Uruguay, à tort confondue avec les formations de la *Pampa* de Buenos Aires, mais qui partage avec celles-ci de fortes affinités floristiques. Les *campos* sont des formations herbacées sur reliefs collinéens, avec une forte présence d'arbres et arbustes, dans les fonds de vallée et sur les accidents topographiques.

Cerrado • Savanes brésiliennes.

Cloud • Littéralement « nuage », infrastructure de stockage informatique constituée de serveurs distants, auxquels les usagers se connectent via des liaisons Internet.

Compliance • Terme anglais pour la « conformité ».

Forêt sèche • Forêt subtropicale ou plus rarement tropicale située dans des zones à faible pluviométrie et dominée par des arbres adaptés à des périodes sèches.

Interopérabilité • Protocoles et outils permettant à deux systèmes informatiques de communiquer entre eux.

Geoweb • L'ensemble des informations géographiques et des applications associées accessibles par l'Internet.

Néogéographie • Le terme se réfère aux usages des techniques géonumériques qui se répandent hors de la sphère des utilisateurs professionnels.

Open data • Littéralement « données ouvertes ». Au sens large, processus informatique, juridique et politique de la part des pouvoirs publics afin de partager des données autrefois difficilement accessibles. Ce terme est intimement lié à la transition numérique de la fin du xx^e siècle, bien que le partage des données publiques, sous format analogique, ait commencé quelques décennies plus tôt.

Pachamama • La « Terre-Mère » en quechua.

Pampa • Au sens large, superficie plane de taille variable, dans les Andes méridionales et la Patagonie argentine. Au sens strict, vaste plaine autrefois herbeuse de la région de Buenos Aires et de Santa Fé, pôle central de l'agriculture exportatrice argentine.

Roll-back • Dans les analyses du néolibéralisme, période de retrait de l'État sous l'effet des politiques d'ajustement structurel.

Roll-on • Dans les analyses du néolibéralisme, période de redéploiement de l'État, soit pour contrer les effets trop destructeurs socialement et économiquement des politiques d'ajustement structurel, soit pour mieux accompagner la mutation économique en mettant cet État au service du secteur marchand.

Shapefile • Format vectoriel de fichier géographique numérique (« couche d'information » en langage usuel). Créé par l'entreprise ESRI, le terme a acquis une valeur générique pour décrire des couches d'information vectorielle aux formats très variés.

SIG • Système d'information géographique, système de stockage, traitement et analyse de données numériques à référence spatiale (« couches » d'information cartographique).

Survey • Recensement ou inventaire des ressources d'un territoire.

Vivir bien • Notion des Andes amérindiennes exprimant une relation harmonieuse à la nature, qui se traduit littéralement par « Vivre bien ». Elle est institutionnalisée au début des années 2000 en Équateur et en Bolivie, dans une démarche de critique du mode occidental de développement, fondé sur la croissance et l'extraction non soutenable des ressources.

Liste des sigles

AEE	Agence environnementale européenne
AFD	Agence française de développement
APP	Aires de protection permanente (Brésil)
BID	Banque interaméricaine de développement
CAR	Cadastre environnemental rural (Brésil)
CBERS	Programme sino-brésilien d'observation de la terre par satellite (<i>China - Brazil Earth Satellite Program</i>)
CD	Disque compact
Cepal	Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes
Cofema	Conseil fédéral de l'environnement (Argentine)
COP	Conférence des Parties
CRIA	Centre de référence en information environnementale (Brésil)
Danida	Agence danoise pour le développement international
Degrad	Cartographie de la dégradation forestières dans l'Amazonie brésilienne (programme de l'INPE - Brésil)
Deter	Système de détection de la déforestation en temps réel (programme de l'INPE - Brésil)
DPI	Direction de traitement d'images (INPE - Brésil)
EID	Diffusion d'information environnementale (<i>Environmental information disclosure</i>)
GBIF	Système mondial d'information sur la biodiversité
GEF	Fonds global pour l'environnement (ONU)
Giec	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GGIM	<i>Global Geospatial Information Management for the Americas</i> (ONU)
GPS	Système mondial de positionnement

Idera	Infrastructure de données spatiales de la République argentine
IDG	Infrastructures de données géographiques
IGM	Institut géographique militaire (Argentine)
IGN	Institut national de l'information géographique et forestière (France)
IGU	Union géographique internationale
INDE	Infrastructure nationale de données spatiales (Brésil)
Indec	Institut national de statistiques et de recensement (Argentine)
INPE	Institut national de recherches spatiales (Brésil)
INTA	Institut national de technologie agricole (Brésil)
IPBES	Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques
ISA	Institut socioenvironnemental (Brésil)
IUCN	Union internationale pour la conservation de la nature
MAS	Mouvement vers le socialisme (Bolivie)
MBGI	Gestion forestière avec élevage intégré (Argentine)
MMA	Ministère de l'Environnement (<i>ministerio do Meio Ambiente</i> - Brésil)
MNHN	Muséum nationale d'Histoire naturelle (France)
Modis	Radiomètre spectral pour imagerie de résolution moyenne (programme de la Nasa)
Nasa	Administration aéronautique et spatiale nationale (<i>National Aeronautics and Space Administration</i> - États-Unis)
Ocmal	Observatoire des conflits miniers en Amérique latine
ODE	<i>Open data</i> environnemental
OIca	Observatoire latino-américain des conflits environnementaux
ONG	Organisation non gouvernementale
ONU	Organisation des Nations unies
PC	Ordinateur personnel
PIB	Produit intérieur brut
PMOT	Plans municipaux d'aménagement du territoire (Bolivie)
Prodes	Suivi de la déforestation de la forêt amazonienne brésilienne par satellite (programme de l'INPE – Brésil)
PT	Parti des travailleurs (Brésil)
Radam	<i>Radars na Amazônia</i> , programme de cartographie par radar aéroporté de l'Amazonie brésilienne (Brésil)
Raisig	Réseau amazonien d'information socioenvironnementale géoréférencée

REDD+	Réduction des émissions provenant du déboisement et de la dégradation des forêts
RL	Réserve légale (Brésil)
RSE	Responsabilité sociale et environnementale des entreprises
SAU	Surface agricole utilisée
SIAE	Système d'information agroenvironnementale
SIB	Système d'information sur la biodiversité
SiBBr	Système d'information sur la biodiversité brésilienne (Brésil)
SIG	Système d'information géographique
SINP	Système d'information sur la nature et le paysage (France)
SNDB	Système national de données biologiques (Argentine)
STS	Études sociales des sciences et des technologies
UE	Union européenne
Usaid	Agence des États-Unis pour le développement international
USB	Port USB (<i>Universal Serial Bus</i>)
WWF	Fonds mondial pour la nature
ZAS	Zonage environnemental pour la sylviculture (Brésil)
Znieff	Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (France)

La carte de Tasso, une parabole cartographique en mode d'exergue

Il y a dans ces premiers paragraphes une courte histoire que je tenais à raconter avant toute chose. Son auteur brésilien possède un art consommé du *story-telling*, et c'est son principal recours pour financer son projet cartographique. Et si l'histoire de « sa » carte brille peut-être moins que ce qu'il en dit lui-même, elle renferme à elle seule la plupart des thèmes que ce livre va tenter de déplier. Écoutons voir.

Tasso Azevedo raconte lui-même, lors de ses conférences, l'histoire qui a fait changer de cap sa vie professionnelle. Employé au service forestier du ministère de l'Environnement brésilien sous le premier gouvernement Lula, il aurait compris, en visitant des forêts dépérissantes du Canada, que l'enjeu climatique était la première et principale raison pour laquelle les forêts méritaient d'être protégées dans le monde. De retour au Brésil, il s'intéresse aux négociations climatiques et participe à des groupes de réflexion dans le pays. Il fait le constat que ce qui manque au Brésil, pourtant relativement bien doté parmi les pays émergents en information environnementale, c'est une cartographie homogène et de qualité de l'occupation du sol. Sans cette information, impossible de suivre année après année l'évolution des couverts végétaux, de leur capacité à séquestrer le carbone, et donc de faire un bilan correct des efforts du pays pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre.

Dans le contexte troublé de l'année 2015, le Brésil s'enfoncé dans la crise économique. Les budgets fédéraux s'amenuisent et l'instabilité politique va mener à l'*impeachment* de Dilma Rousseff. Tasso Azevedo,

lui, réunit une équipe de spécialistes de cartographie de la végétation, aux compétences thématiques variées, tout comme l'est leur appartenance professionnelle. Celle-ci compte peu d'universitaires, beaucoup d'ONG brésiliennes et quelques entreprises privées spécialisées dans l'observation de la Terre¹. Tous s'engagent alors dans ce qui deviendra le projet *MapBiomias*. Une fois exposé le projet à l'équipe, celle-ci fait le constat qu'un tel travail supposera de très fortes capacités de traitement des données, les images satellites pesant très lourd, d'autant plus qu'il faut couvrir un pays de 8,5 millions de kilomètres carrés, année après année, depuis 1985. Tasso ira convaincre Google de mettre à disposition un espace de travail dans le *Cloud* de son *GoogleEarthEngine*, un outil en ligne paramétrable afin de traiter de vastes volumes de données. En 2016, une première série de cartes est disponible gratuitement en ligne. La particularité de *MapBiomias* est de proposer des cartographies provisoires que l'équipe s'ingénie à améliorer au cours du temps: ainsi le premier jeu de cartes sera-t-il retravaillé en 2017, puis 2018, grâce à un perfectionnement des algorithmes. Fort de ce succès, et même si certains reconnaissent en interne que la qualité des classifications d'images peut être améliorée, *MapBiomias* fait sa publicité sur le continent sud-américain: des Uruguayens, des Argentins ou des Péruviens seraient intéressés pour réutiliser l'algorithme et cartographier leurs territoires respectifs.

En 2015, le Brésil n'est pas encore plongé dans la crise politique intense qui va suivre, et il vient, depuis 2003 et l'arrivée du Parti des travailleurs (PT) au pouvoir, de réduire drastiquement les taux annuels de déforestation. La carte de Tasso semble alors représenter ce Brésil émergent qui gagne et qui le fait savoir. Le projet rassemble des spécialistes nationaux en informatique, en cartographie et en végétation

1. *Fournisseurs de technologie*: Google, EcoStage, Terras App. *Financement*: Norway's International Climate and Forest Initiative (Nicfi); Gordon & Betty Moore Foundation; Arapyáú Institute; Climate and Land Use Alliance (Clua); Good Energies Foundation. Pour le projet *MapBiomias*, l'intégralité des équipes en charge de la cartographie des biomes est brésilienne (le projet est en cours). *Amazonie*: Institute of Man and Environment of the Amazon (Imazon); Caatinga: université d'État Feira de Santana (UEFS) et Plantas do Nordeste Association (APNE); *Cerrado*: Amazon Environmental Research Institute (IPAM); *Atlantic Forest*: Foundation SOS Atlantic Forest & ArcPlan; *Pampa*: université fédérale de Rio Grande do Sul (UFRGS); *Pantanal*: Institute SOS Pantanal & ArcPla. *Équipes en charge des « thèmes transversaux »*: formations herbacées-pâturages: université fédérale de Goiás (Lapig/UFG); agriculture et sylviculture industrielle: Agrosatellite; zone côtière: Vale Technological Institute (ITV) / Solved [Souza & Azevedo, 2017].

extrêmement pointus, qui forment une communauté désintéressée au service d'un projet national inédit. Cette coalition est originale: la transnationale Google fait la preuve de sa philanthropie en offrant ses serveurs et ses capacités massives de traitement informatique. Tasso, *leader* charismatique, sait mobiliser un collectif et ne pas l'écraser. Il encadre un projet consensuel et à la convergence de l'État, des entreprises et de la société civile². Il s'agit d'une cartographie intégralement en *open data*, depuis les données téléchargeables jusqu'aux algorithmes et aux méthodes de traitement proprement documentées et mises à disposition.

Prémonition ou hasard, cette façon de monter le projet lui a permis d'échapper aux vicissitudes du brutal changement politique de 2016, caractérisé notamment par la réduction massive des budgets fédéraux, qui a affecté le nombre de personnels dédiés à l'analyse d'images satellites dans les ministères et institutions brésiliennes de régulation environnementale. Pendant que l'État traverse avec la plus grande difficulté la tempête, *MapBiomass* devient un élément de stabilité hors de l'État puisqu'il ne dépend pas de ses budgets.

Où et comment classer ce projet? Est-ce une énième expression de la dépendance d'un pays du Sud vis-à-vis des capacités techniques du Nord (Google)? Est-ce au contraire la preuve de l'habileté de certains cadres ou ex-cadres publics – Azevedo a travaillé longtemps pour le ministère de l'Environnement – à naviguer entre les multiples écueils bureaucratiques, scientifiques et économiques d'un pays comme le Brésil, en allant trouver des alliés à l'étranger, avec lesquels travailler sur un pied d'égalité? Google ne peut tirer que des bénéfices de la démonstration qu'il fait de son implication dans un tel projet au service de la planète et de son climat. S'agit-il pour Azevedo de créer un « produit » si performant qu'il va pouvoir ensuite en faire commerce ou est-ce la stratégie désintéressée d'un enfant du pays, profondément convaincu que c'est hors de l'État que se joue la bataille de la mobilisation pour l'*ag-giornamento* climatique du Brésil? S'agit-il d'une cartographie « pour

2. Même si l'administration garde une fonction symbolique forte de garantie du sérieux du projet. Un comité scientifique indépendant consultatif a été créé. Cinq de ses sept membres sont des entités publiques brésiliennes de référence à savoir l'Embrapa, l'Ibama, l'INPE, l'université de Brasilia et le service forestier brésilien. Les deux autres sont membres de l'université du Maryland qui est l'entité de référence pour le traitement et la diffusion des images du satellite Landsat utilisées par le projet, et de l'ONG internationale The Nature Conservancy.

autrui », signe d'une dépendance, pour montrer au monde que le Brésil est un bon élève dans la lutte contre le changement climatique, ou d'un outil national pour tenter de bousculer les rapports de force et les structures de l'économie qui expliquent l'essentiel des émissions?

En somme, la carte de Tasso montre les ambivalences de ce type d'instruments: absolument nécessaires pour parler au monde de la nature brésilienne, ils résument à des catégories tellement simplistes ses caractéristiques qu'ils contribuent à l'appauvrissement de la façon dont le public la conçoit et dont elle va être prise en charge.

Introduction

Je partage l'idée que la Terre est lourde des multiples filets dans lesquels les systèmes d'information développés par les sociétés humaines pour la mesurer, la posséder et l'exploiter, l'ont saisie. Les systèmes d'information et la promesse qu'ils nous permettront de piloter à terme notre planète vivante participent de l'illusion techniciste d'une solution aux menaces de notre ère anthropocénique, menaces auxquelles la prééminence de la technique dans nos formes de développement a lourdement contribué. Je pense au contraire qu'un futur optimiste ne pourra se dessiner que grâce au retrait, au renoncement aux désirs de contrôle de la radicale altérité du vivant non-humain et à la prééminence du débat contradictoire sur les solutions algorithmiques. Mais mes terrains de recherche sud-américains m'ont montré avec trop de clarté que le manque de bases de données solides est aussi l'un des freins à l'avènement de sociétés plus justes et plus autonomes, pour ne pas renoncer à faire de ces bases et des pratiques qui les entourent mon principal objet de recherche des dernières années.

À l'heure où globalisation et anthropocène concourent à une unification des problèmes environnementaux et des propositions de solution, une promesse latente irrigue le monde des décideurs et de certains praticiens de l'information environnementale: le fantasme de l'interconnexion croissante et inéluctable des systèmes d'information. Son avènement permettrait de couvrir la Terre d'une tunique sans couture et un pilotage vertueux de l'ensemble de la planète, dont sa portion vivante. Pour l'heure, ceux qui s'intéresseront aux manifestations matérielles de ce Grand Œuvre ne trouveront, au hasard de leurs projections dans les

ministères, de leur arpentage d'Internet ou des confidences des activistes des mouvements socioenvironnementaux, qu'un vaste rapiéçage de données environnementales, de systèmes sans données et de données sans systèmes. Si l'histoire que je vais vous raconter était une version de l'Illiade aux temps numériques, Ulysse continuerait à naviguer au loin sans inquiétude, car ce n'est pas demain que Pénélope mettra la dernière main à son ouvrage. Par ailleurs, alors que règnent les mots d'ordre de collaboration entre acteurs de l'information et d'interopérabilité des systèmes, les tensions entre administrations, les haines entre individus, en un mot la compétition, constituent toujours une trame quotidienne : l'information, même au temps du numérique et de l'ouverture des données, reste bien évidemment affaire de pouvoirs en lutte.

Loin de déplorer cette situation, le chercheur en sciences sociales y voit au contraire une aubaine : celle de comprendre, par une enquête ancrée dans la matérialité des pratiques de construction de ces fragments de bases de données, certaines modalités contemporaines de fabrication des diverses représentations de l'environnement ; et celle de pouvoir appréhender les voies par lesquelles la technique modèlise nos façons de problématiser notre environnement et les rapports sociaux qui se tissent à travers lui. J'ai tenté de mettre un temps à distance mes préventions de citoyen quant au potentiel autoritaire des systèmes d'information, pour transformer en programme de recherche le paradoxe suivant. Puisqu'ils médiatisent et mettent à distance notre rapport à la nature, qu'ils marginalisent les ontologies non occidentales et qu'ils participent des rapports de domination, ils constituent une contrainte à l'approfondissement démocratique de nos sociétés, alors que simultanément, ils sont une condition nécessaire pour l'action face aux risques et pour la réduction des injustices.

C'est à l'intersection d'une géographie environnementale et d'une géographie du pouvoir que cet essai va tenter de dessiner certains des enjeux actuels du déploiement de systèmes d'information environnementale, enjeux en termes de capacité des acteurs à mesurer et à qualifier de façon autonome leur environnement, de capacité des groupes sociaux à réduire les rapports autoritaires autour de l'accès aux ressources, de justice spatiale et de capacité à traiter tout citoyen sur un pied d'égalité dans son accès à l'information sur les aménités et risques environnementaux qui le concernent, quelle que soit sa position sur le territoire, et de représentation/occultation de la diversité des rapports

à la nature. Ce texte tend ainsi vers les notions de « souveraineté informationnelle » et de « justice informationnelle ». Qu'on me pardonne le pompeux de ces expressions, au nom de la facilité mnémotechnique à les retenir et de leur capacité à rendre compte d'enjeux de développement complexes.

Pour débattre de ces questions, plusieurs pays d'Amérique du Sud constitueront la matière vivante de cet ouvrage. Du début des années 2000 au virage autoritaire de la fin des années 2010, j'ai parcouru pour mes recherches l'Uruguay, le Brésil, la Bolivie et l'Argentine. Cette période clé de l'évolution contemporaine des sociétés sud-américaines a été marquée par l'avènement massif et simultané de gouvernements généralement qualifiés de progressistes, situés plus à gauche que leurs prédécesseurs. Durant ces deux décennies, plusieurs phénomènes vont donner aux questions environnementales leur caractère si particulier et complexe sur le continent. Ce mouvement continental d'alternance politique a été en partie le signe d'un aboutissement des transitions postdictatoriales amorcées à la fin des années 1980. Simultanément, le début de la décennie 2000 semblait couronner de succès les longues années de construction de fronts politiques antineolibéraux, dénonçant les effets multidimensionnels du consensus de Washington dans la région, en particulier en termes de maîtrise des ressources naturelles nationales. Ces années ont aussi été celles d'une avancée notable des fronts agricoles exportateurs dans, mais surtout hors du bassin amazonien (savanes et forêts sèches), sous l'effet d'une hausse inédite des prix des commodités et de mutations profondes des formes d'organisation du capital à échelle mondiale : financiarisation de l'agriculture, présence consolidée de firmes multinationales dans de nombreux secteurs touchant aux ressources naturelles¹. À ces trois phénomènes se sont ajoutés

1. Cette avancée des fronts touche toutes les formes de végétation et les systèmes hydrologiques en termes de volumes et de qualité. À titre d'exemple, entre 1998 et 2002, plus de 700 000 hectares (ha) de forêts disparaissent sous l'effet de l'expansion agricole au nord de l'Argentine. Entre 2002 et 2006, ce sont 1,2 million d'hectares additionnels qui sont coupés. Dans le Rio Grande do Sul (Brésil) et en Uruguay, ce sont là les couverts herbacés natifs qui reculent sous les effets conjoints de l'avancée des cultures et de la sylviculture. Entre 1990 et 2000, leurs surfaces reculent de 8 % en Uruguay et de 12 % dans le Rio Grande do Sul, et ce processus s'est encore accéléré au cours de la décennie 2000. En Argentine, en Uruguay et au Rio Grande do Sul, l'expansion des surfaces agricoles se réalise en partie au détriment de l'élevage extensif. Celui-ci migre alors aux marges des principaux agrosystèmes, ce qui ravive l'intérêt pour des terres auparavant considérées comme marginales et peu productives,

le contexte de globalisation accrue des économies de la région, dans leur version multipolaire où le rôle de la Chine se renforce dans ces territoires, et la croissante mise à l'agenda de questions environnementales à la fois globales et locales, dans le domaine de la santé notamment.

Dans ce contexte troublé, qu'on aurait pu croire propice à la réinvention de formes différentes de développement et de rapport à la nature, l'innovation en matière environnementale semble avoir été le parent le plus pauvre de l'action des gouvernements progressistes. C'est du moins ce qui ressort tant de la littérature scientifique sur la période, que des discours de la plupart des groupes en conflit sur le continent: les années 2000-2010 n'auraient fait au mieux que reproduire, au pire approfondir, le paradigme néolibéral des années 1990, avec ses funestes conséquences pour l'environnement de la région. Le maintien d'une forte conflictualité serait un signe parmi d'autres de cette continuité. La période a été parsemée d'événements qui marquaient soit des défaites des environmentalistes (réforme du Code forestier brésilien, oppositions à la sylviculture industrielle en Uruguay et dans le Rio Grande do Sul), soit des ruptures brutales entre gouvernants et certains groupes populaires (conflit du Tipnis en Bolivie), soit l'inaboutissement de décisions de justice pourtant révolutionnaires (procès dit du « Riachuelo » à Buenos Aires), et plus rarement, de victoire des oppositions à certains grands projets, qui réussissent à les stopper momentanément ou définitivement (référendum sur l'eau en Uruguay en 2004, frein à la route du Tipnis en Bolivie²).

et augmente les charges animales par hectare (cas du Chaco forestier tout particulièrement). Les décennies 1990-2000 sont donc caractérisées par une nouvelle pulsation agricole au déclin des couverts végétaux et par une intensification agraire, qu'elle soit agricole, sylvicole, pastorale. Celle-ci implique un usage croissant d'intrants, l'installation de cultures plus consommatrices d'eau dans le cas de la sylviculture et la disparition progressive des surfaces en herbe dans les rotations culturales, induisant un risque érosif accru.

2. Le Tipnis est un territoire indigène et un parc national bolivien où le gouvernement du MAS désirait faire passer une route reliant les Andes à la ville de Trinidad dans l'Orient, en 2011. Les communautés indigènes s'y sont opposées, au prix d'une répression de la part du gouvernement. Le projet de route est actuellement stoppé, mais cet événement a marqué un point d'arrêt à l'alliance du MAS avec la confédération indigène des terres basses de Bolivie. Pour une synthèse, voir Perrier Bruslé [2012]. Le procès du Riachuelo est l'une des grandes causes judiciaires environnementales des années 2000, dans laquelle l'État est enjoint par la justice à restaurer la qualité d'un cours d'eau de la banlieue de Buenos Aires, dont la pollution affecte depuis des décennies la santé des populations riveraines. Pour une analyse détaillée, voir Merlinsky [2013].

Bien que cet ouvrage n'ait pas été conçu dans une perspective américaniste au sens académique du terme, les connaisseurs du continent y trouveront, je l'espère, matière à réfléchir au bilan environnemental de la période sous un angle original. Pour les autres, il est important d'avoir en tête ce contexte sud-américain pour saisir le propos général du livre, tant les débats que je soulève sont applicables ailleurs sur le globe.

L'information environnementale, objet politique

J'appellerai ici « information environnementale » les données qui auront été structurées dans un but de communication entre acteurs différents. La base de données du scientifique destinée à ses propres travaux ou à ses collègues ne rentre pas dans mon corpus. Les systèmes d'information ouverts sur Internet, les cadastres qui mettent en relation des individus, leurs terres et leurs droits avec l'État, le sont. J'inclurai dans l'information environnementale les données portant sur les dimensions vivantes et inertes de l'espace, qu'elles soient ou non convoitées par les sociétés – nous parlerons alors de données sur les ressources – et celles qui portent sur les modes d'appropriation de l'environnement, comme les tenures foncières ou les formes d'exploitation, et les conflits qui en découlent. Le terme d'information environnementale recouvrira enfin, au-delà des données, les dispositifs sociotechniques qui assurent leur construction, leur partage et leur circulation. Je présenterai avec insistance les accords et conventions sociales qui régissent la dynamique des données environnementales et qui déterminent les méthodes pour les construire, ce qu'il est permis de faire ou non avec celles-ci, et qui a le droit ou l'interdiction d'y avoir accès. Je parlerai également de la matérialité de ces dispositifs, de leurs lieux et de leurs inscriptions spatiales, de serveurs informatiques défaillants comme de GPS dernier cri, de papier et de *bytes* : cette matérialité détermine en partie ce que nous pouvons faire ou non de/avec l'information. Je considérerai l'information en tant qu'elle est destinée à être discutée dans l'espace public, donc celle dont la publicisation et la diffusion sont prévues ou recherchées par ses auteurs.

La première difficulté à définir l'information environnementale tient à son usage devenu courant. Les sphères militantes et juridiques se

sont emparées du vocable avec l'essor du droit à l'information environnementale depuis les années 1990. Pour ces acteurs, l'information environnementale est *stricto sensu* celle que possèdent les institutions publiques en charge des questions environnementales. Cette définition est tautologique, mais elle a pour elle d'être relativement claire. La loi argentine sur le « Régime de libre accès à l'information environnementale publique » promulguée en 2004 énonce par exemple : « On entend par information environnementale toute information sous toute forme d'expression et sur tout type de support liée à l'environnement, aux ressources naturelles ou culturelles et au développement durable » possédée par une entité publique. Ce premier usage du terme d'information environnementale accorde un poids considérable à celui qui possède cette information. La question de l'origine de celle-ci reste reléguée au second plan. Comme nous le verrons plus loin, sont par exemple explicitement intégrées à l'information environnementale publique toutes les données fournies par des entreprises privées sous commande publique, dans des rapports d'études par exemple, et toutes les données fournies par les privés au titre des obligations d'informer.

Il est intéressant d'interroger les représentations de l'environnement encloses dans cette définition, notamment les dimensions de celui-ci qu'elle exclut, en particulier l'origine et les responsabilités des pollutions et autres impacts. Mais restons-en pour l'instant aux recherches qu'elle a suscitées. La considérant d'abord comme une ressource pour l'action, ces recherches se sont focalisées sur son « efficience » au sens large. Les organismes internationaux et les agences de coopération se sont très tôt interrogés sur son impact sur le développement [McConnell, 1995] et sur les moyens de la formater pour en faire un levier des stratégies environnementales publiques [Denisov & Christoffersen, 2001]. Les associations, les ONG ou encore les institutions onusiennes qui gravitent dans les champs croisés des droits humains et de l'environnement, ont tenté de mesurer au cours de la décennie 2000 l'effectivité du droit d'accès, en évaluant son respect par l'administration [Eclac, 2013 ; Iniciativa de Acceso Mexico, 2005 ; Lange *et al.*, 2004]. Pour l'ensemble de ces études, la notion d'information environnementale n'est pas problématisée et elles passent rapidement sur sa caractérisation à l'instar de la Cepal en 2013 [p. 5] : « L'information environnementale peut être définie de différentes manières, mais le consensus est qu'elle comprend, par exemple, des informations sur la qualité de l'air et de l'eau, ou sur

le stockage des produits chimiques dangereux dans une usine³. » Cette considération ressourciste de l'information reste prégnante parmi ceux qui ont fait métier de sa production, comme les agences des ministères de l'Environnement ou les services géomatiques, et qui débattent de sa qualité, souvent perçue comme défaillante et créant des risques de mésinterprétation par les potentiels usagers.

Dans une perspective de sciences sociales critiques, j'adopterai dans ce livre une définition de l'information environnementale proche de celle d'Arthur P.J. Mol [2008, p. 5], pour qui il s'agit de « flux de signes dirigés vers une audience déterminée ». Cela recouvre les données qui auront été structurées dans un but de communication entre acteurs différents. Sans intention de communication, pas d'information. J'inclus dans ce concept d'information environnementale les dispositifs sociotechniques qui assurent la construction, le partage et/ou la circulation de ces données. Il peut arriver que des données qui n'avaient pas été structurées pour la communication soient « embarquées » dans des dispositifs qui les mettent à disposition d'usagers potentiels. Dans ce cas, ces données rentrent dans le corpus de cette étude, du moment où elles « bougent » et qu'elles font potentiellement l'objet d'une transaction entre acteurs. Les dispositifs recouvrent tant des éléments matériels – des outils de mesure aux supports divers de diffusion de l'information – que les conventions sociales qui les rendent actifs, tels que les relations hiérarchiques dans le traitement de l'information, les accords de partage entre acteurs, etc. Le choix de les inclure dans l'information environnementale tient au fait qu'ils sont indissociables de celle-ci, dans la mesure où ils déterminent en grande partie le sens qui est accordé aux ensembles des données, à leur accessibilité, donc à leurs effets sociaux et politiques. Ces dispositifs sont responsables du façonnage de l'information, avant même d'influencer ses modes de circulation. Nous y reviendrons.

L'information dont je traiterai a bien peu à voir avec les *BigData* : il s'agit au contraire de données sélectionnées, en nombre restreint et produites lentement, même si certaines plateformes étudiées recèlent

3. Sauf indication contraire, toutes les traductions sont celles de l'auteur. Citation originale : « *Environmental information can be defined in different ways, but the consensus is that it includes, for example, information on air and water quality and whether hazardous chemicals are being stored at a nearby plant.* »

quelques millions de données. Le rôle des opérateurs humains pour les créer et les mettre en forme est encore central. Elle ne portera pas non plus sur la passionnante question des indicateurs, qui agite actuellement un monde professionnel de l'information environnementale à la recherche de méthodes permettant de résumer ses bases de données pour mieux les diffuser. La fabrication de ces indicateurs environnementaux a récemment fait l'objet pour la France et l'Europe d'analyses poussées en sociologie des sciences [Bouleau & Deuffic, 2016].

Quelques préventions

Quelques précisions supplémentaires avant d'entrer dans le vif du sujet. Comprendre d'un point de vue politique l'information environnementale va bien au-delà de la démonstration désormais ancienne que celle-ci est instrumentalisée à des fins diverses. Ce qui m'intéresse bien plus ici sera d'analyser ce qu'on appelle les effets d'instruments, les effets non prévus par les concepteurs de systèmes d'information, effets qui ont des conséquences mal ou non perçues par les acteurs eux-mêmes sur leurs façons de concevoir les problèmes environnementaux et sur leurs réseaux de relations. En un mot, plutôt que de vous redire comment on fait « mentir les systèmes d'information environnementale », clin d'œil à une référence célèbre parmi les cartographes français⁴, j'essaierai de vous montrer où et comment les systèmes « font mentir » ceux qui les utilisent, et affectent leurs rapports de pouvoir. C'est donc un présupposé fort qui est à la racine de ce projet : il consiste à ne pas concevoir l'information uniquement comme une ressource pour l'action, mais comme un actant sociotechnique⁵. L'hypothèse principale est que les dispositifs nécessaires à la production et à la circulation de cette information induisent des modifications des rapports sociaux, à la fois à l'intérieur de la chaîne de traitement de l'information – des individus qui la collectent à ceux qui la mettent en forme ou la diffusent – et entre les différents

4. L'ouvrage de Mark Monmonier *How to lie with maps* a été publié en France en 1991 sous le titre *Comment faire mentir les cartes, ou du mauvais usage de la géographie* aux éditions Flammarion.

5. Au sens de la sociologie de la traduction de Michel Callon et Bruno Latour. Voir notamment Latour [2006].

acteurs du champ environnemental, comme les États et les mouvements sociaux. Ces dispositifs produisent également des effets contradictoires de visibilité et d'occultation des différentes dimensions de l'Environnement, ce qui contribue par exemple, et sans qu'en soient conscients ceux qui les animent, à valoriser certains écosystèmes au détriment des autres, à masquer certaines responsabilités dans les atteintes à l'Environnement ou au contraire, à cibler erronément l'attention sur des groupes particuliers.

L'ensemble des « dispositifs informationnels » étudiés constitue mon corpus de base. J'ai privilégié ceux dont les données étaient soit localisées ou géoréférencées, et/ou qui parlaient explicitement de l'espace en tant qu'environnement de communautés animales, végétales ou humaines. Après un temps à me reprocher ce tropisme pour des systèmes possédant encore des liens forts avec la cartographie, que j'attribuais à ma paresse de géographe pour l'étude de représentations trop éloignées d'une matérialisation sur un plan cartésien, je me suis rendu compte qu'il n'y avait guère de système d'information environnementale où la composante « localisation » ne soit présente. Et ce n'est pas surprenant dans la mesure où les êtres et les choses auxquelles s'intéressent les naturalistes interagissent avant tout dans l'espace, et qu'une base de données environnementale sans mention de la localisation géographique d'une entité est en grande partie inutile. J'évoquerai donc principalement deux types de systèmes : les dispositifs, que je nommerai systèmes d'information agroenvironnementale, qui visent à réguler les atteintes de l'agriculture à l'environnement, par exemple, les cadastres, les systèmes de veille par satellite et les systèmes d'information géographique participatifs ; et les plateformes publiques de mise en partage de l'information environnementale ou *open data* environnemental, comme les infrastructures de données géographiques ou les systèmes d'information sur la biodiversité.

En termes d'acteurs, il sera (trop) question d'État. Cette enquête amorcée vers 2009 partait de l'hypothèse que la convergence des mouvements citoyens antinéo-libéraux et du numérique favorisait sur le continent sud-américain une production d'information originale dans le cadre des contre-expertises citoyennes décrites par les sociologues des conflits, sous forme de cartes ou de systèmes d'information alternatifs. Elle adhérait à l'optimisme que je conçois aujourd'hui comme naïf de Crampton et Krygier [2006] qui postulaient un *empowerment* citoyen

par la carte numérique à l'orée du ^{xxi}^e siècle⁶. Les premiers terrains ont montré qu'il n'en était presque rien et que si mobilisations militantes il y avait, leurs luttes visaient bien plus à concrétiser un droit d'accès à des systèmes possédés par les pouvoirs publics qu'à développer des dispositifs alternatifs. J'ai dû alors troquer pour un temps, et à mon grand regret, la visite de la galaxie des fonds de cuisine, des campements et des campus investis par les mouvements socioenvironnementaux, pour les couloirs des ministères et autres instituts cartographiques : on y riait moins, mais on y apprenait plus sur les grandeurs et les misères de la fabrique de l'information environnementale.

Soulignons enfin que cet essai aborde surtout la biodiversité et s'intéresse prioritairement aux dispositifs informationnels qui en traitent. Ma formation initiale de biogéographe et mon incompetence à comprendre les données relatives à la santé ou au climat ont convergé pour me conforter dans ce choix.

Plan de l'ouvrage

La première partie développe quatre récits portant chacun sur la mise en place d'instruments d'information environnementale à l'échelle d'un territoire, sur la dimension politique de cette mise en place, sur les conflits et tensions autour de la maîtrise de l'instrument et de ses conséquences, ainsi que sur les mutations qu'ils entraînent dans les politiques environnementales et dans le rapport à la nature. Ces récits portent sur la Bolivie (chapitre i), le Brésil (chapitre ii), les plateformes *open data* (chapitre iii), et les systèmes d'information agroenvironnementale (chapitre iv). Ces récits ont été choisis parce qu'ils sont riches d'enseignements pour la suite du livre.

6. Selon Crampton et Krygier [2006, p. 12] : « Ces dernières années, la cartographie a échappé au contrôle des puissantes élites qui l'ont dominée pendant plusieurs centaines d'années. Ces élites – les grandes maisons de cartographie de l'Ouest, l'État et, dans une moindre mesure, les universitaires – ont été remises en question par deux développements importants. [...] Si la carte est un ensemble spécifique de revendications de pouvoir et de connaissance, alors non seulement l'État mais d'autres acteurs pourraient formuler des revendications concurrentes et tout aussi puissantes. »

La deuxième partie revient de façon réflexive sur ce que les sciences sociales ont apporté à la compréhension des liens entre information environnementale et pouvoir. Elle pointe les angles morts de ces travaux, propose de nouveaux chantiers et un ensemble de méthodes devant permettre de les défricher (chapitres v et vi). Elle débouche sur une proposition d'approche géographique complémentaire et non concurrente de ce que les autres disciplines proposent déjà (chapitre vii).

La troisième partie présente en quatre débats certains des enjeux politiques principaux que soulève l'information environnementale contemporaine : la question des stratégies politiques sous-jacentes au partage de l'information environnementale (chapitre viii), les conditions pour qu'un territoire soit souverain d'un point de vue informationnel (chapitre ix), la façon dont l'information contemporaine modèle la nature (chapitre x) et la mesure de la justice informationnelle environnementale (chapitre xi). Cette dernière partie s'appuie sur les récits de la première partie et sur les considérations théorico-méthodologiques de la seconde pour mettre en perspective ces enjeux.

PREMIÈRE PARTIE

LA VIE DES DONNÉES ENVIRONNEMENTALES SOUS L'ANTHROPOCÈNE : QUATRE CONTES SUD-AMÉRICAINS

Véritable Janus, l'information environnementale peut être conçue comme un atout ou une menace face à l'ampleur des changements environnementaux contemporains que résume la notion d'Anthropocène. Elle contribue à la façon dont les sociétés cadrent les problèmes et déterminent des solutions. Elle organise la relation des humains à la planète, la médiatise et, à ce titre, elle est désormais un acteur essentiel de cet Anthropocène. Son importance témoigne du fait que les sociétés entretiennent une relation à la nature de plus en plus fondée sur une objectivation de ses caractéristiques, au détriment de valeurs esthétiques, sensibles ou religieuses. L'attention qui lui est aujourd'hui accordée et les tensions politiques dont elle fait l'objet révèlent ce que les enjeux environnementaux font à la démocratie.

Pour rendre compte de cela, le plus simple est sans doute de raconter des histoires qui, seules, permettent de tisser la complexité des interactions entre natures, techniques et pouvoir. C'est ce à quoi va s'atteler

cette première partie, de façon à incarner des processus dont on tirera matière à débat et à théorisations dans les parties suivantes. Les deux premiers chapitres vont dresser une brève histoire de la Bolivie puis du Brésil, sous l'angle de leurs (in)capacités à acquérir une autonomie pour qualifier, mesurer et décrire leur environnement. Le troisième fera la chronique de la construction de plateformes de partage de l'information (*open data*), puis le quatrième montrera comment régulation des fronts agricoles des années 2000 et systèmes d'information agroenvironnementale sont allés de pair.

Qu'on ne se méprenne pas sur le terme de conte. Ceux qui vont être ici présentés n'ont rien de ceux destinés aux enfants et le lecteur y cherchera en vain une morale: leur interprétation restera, nous le verrons, largement ouverte.

Chapitre I

Pourquoi la Bolivie n'a-t-elle pas pu mettre la Pachamama dans une base de données ?

La Bolivie est aujourd'hui un pays dont les capacités à mesurer, qualifier et caractériser de façon autonome l'état de son environnement restent très limitées. Cela est d'autant plus frappant que le pays a connu deux décennies d'aide massive dans le domaine de la conservation de la nature (années 1990-2000), puis a été gouverné par un mouvement politique prônant une indépendance nationale tous azimuts, notamment en matière de gestion des ressources naturelles (2005-2019). Cette volonté d'indépendance a été poussée loin sur le plan environnemental. Le Mouvement vers le socialisme (MAS) et son *leader* Evo Morales ont d'abord défendu une rupture avec les catégories occidentales de relation à la nature, au profit de valeurs autochtones et de notions telles que le Bien vivre (*Vivir bien*), censées concilier des modes alternatifs de développement en association étroite avec la Terre-Mère, la Pachamama. Il s'agit d'un double échec : celui d'une impossibilité à capitaliser les données, les outils, les méthodes apportées par la coopération internationale à la fin du xx^e siècle et celui d'une incapacité à sortir du sentier cognitif occidental et à générer d'autres façons de penser son environnement. Cette situation perdure à la fois durant la décennie néolibérale par excellence (années 1990), puis au cours de sa

période de contestation et d'installation au pouvoir d'un mouvement se qualifiant de « postnéolibéral ». La Bolivie contemporaine se présente donc comme un territoire propice pour penser la complexité du phénomène de « dépendance informationnelle » en matière environnementale, celle-ci y acquérant des dimensions multiples et souvent surprenantes. Ce premier chapitre esquisse une première chronique nationale, celle d'échecs à répétition sur la voie de la souveraineté informationnelle.

L'autonomie informationnelle de l'État minée par l'aide au développement

Pour caractériser la situation du plus pauvre des pays sud-américains dans les années 1990, largement dépendant de l'aide internationale, l'économiste espagnol Antonio Rodríguez-Carmona a proposé en 2009 la notion de « projectorat ». Ce mot-valise fusionnant « projet » et « protectorat » rend compte des effets limités, voire contre-productifs, de cette aide dans des contextes de très grande pauvreté, couplés à un État affaibli par l'ajustement structurel néolibéral. Il reprend à son compte la vaste littérature critique sur les effets pervers de l'aide, plus concurrente qu'alliée de l'État, affaiblissant ses capacités gestionnaires. Le clin d'œil au « protectorat » suggérerait que l'aide internationale était une forme néocoloniale alimentée, dans le cas bolivien, depuis les États-Unis avec sa puissante corporation humanitaire, l'Usaid, et depuis l'Union européenne via ses agences de coopération [Rodríguez-Carmona, 2009].

Le grand apport de l'ouvrage est d'avoir couplé le terme de « projet » à celui de protectorat. L'auteur décrit la profonde mutation qui affecte l'aide internationale à la fin du xx^e siècle sous les effets d'une diffusion généralisée du *new management*, dont l'approche par projet est l'emblème. Les grands programmes centralisés des années 1970 sont alors abandonnés au profit d'une mise en concurrence des agents internationaux et nationaux de coopération, censée garantir une optimisation de l'aide pour la rendre plus innovante et moins coûteuse. L'aide est pulvérisée en une série d'actions, de projets, circonscrits dans le temps et dans l'espace, ce qui détruit *in fine* les possibilités d'accumulation de capacités et de connaissances. Ce *modus operandi* – c'est la grande thèse du livre – fait aussi exploser l'action publique en une myriade

d'actions non coordonnées. Celles-ci s'avèrent au final bien peu innovantes, dans la mesure où la course à l'obtention de fonds favorise les solutions formatées à bas coûts. Elles brouillent surtout les tentatives de politiques cohérentes et de long terme, puisque le projet est, par essence, une action de courte durée.

Cette notion est utile pour comprendre la dépendance bolivienne à des acteurs extérieurs pour produire de l'information sur son propre environnement. Je suivrai en cela Louca Lerch, qui proposait la notion de « projectorat de l'information géographique » pour qualifier la dépendance bolivienne à des cartographes étrangers [Lerch, 2014] et décrire le régime informationnel qui domine en Bolivie à partir de l'ajustement structurel de 1985. Ce régime se caractérise par une multiplication d'agents qui assument un rôle de cartographes et qui mettent en cause le monopole de l'État en la matière: ONG, agences internationales, consultants individuels ou bureaux de consulting, tous commencent à produire de la donnée géographique à une période où les outils numériques et les compétences se diffusent largement. Or, ces cartographies sont souvent incompatibles entre elles, car elles sont générées dans des buts différents et circonscrites aux limites territoriales des projets qui les financent. D'autre part, elles disparaissent généralement une fois terminées. Elles ne circulent pas ou peu, et l'évolution des logiciels de cartographie rend les formats utilisés, caducs, et les données, illisibles. Le projectorat de l'information géographique implique paradoxalement une multiplication des acteurs de la cartographie et une réduction de l'accès public aux données. Quatre grandes caractéristiques le résument :

(1) *la privatisation de l'information (inaccessibilité)*, parce que celle-ci est produite par des agents, ONG et consultants, qui vont constituer leurs propres butins informationnels, notamment les bases SIG. Même s'ils sont financés sur fonds publics, ces agents privés ne vont livrer qu'une petite partie de ce qu'ils ont produit, de manière à pouvoir monnayer le reste avec d'autres acheteurs potentiels. Parce qu'ils capitalisent une information dont ils construisent eux-mêmes la rareté, ces agents privés augmentent leur capital informationnel et donc leurs chances de décrocher de nouveaux contrats de consultance, arguant qu'ils possèdent des données que d'autres n'ont pas. Il s'agit d'un effet pervers de la logique par projet de l'aide au développement, qui incite les agents de la coopération à garder

pour eux-mêmes l'information, dans un but de survie économique – décrocher des budgets – et politique – acquérir une légitimité de spécialiste de la donnée;

(2) *la discontinuité spatiale de l'information*. L'État cesse la production de grands référentiels nationaux, c'est-à-dire d'une cartographie homogène du territoire du pays. Ceux-ci sont remplacés par des cartographies qui peuvent être d'une grande précision, mais qui sont cantonnées au territoire du projet qui les porte. Fondées sur des méthodes différentes, elles ne sont pas compatibles entre elles et il ne suffit pas de les rabouter pour recréer des référentiels nationaux. Plus grave, hors des zones où se concentre l'aide internationale, dans les secteurs de pauvreté extrême, de risques spécifiques, de ressources stratégiques, de forte biodiversité, rien n'est cartographié ou presque. À des zones surcartographiées s'opposent de vastes zones blanches;

(3) *la discontinuité temporelle de l'information*. L'information produite dans ce contexte a une durée de vie courte, généralement restreinte à celle du projet. Une fois l'ONG partie, la cartographie réalisée disparaît. Elle peut subsister dans le disque dur du consultant bolivien qui a participé aux travaux ou même circuler un peu dans l'univers des géomaticiens locaux, mais elle est souvent dépourvue de ses métadonnées, c'est-à-dire des informations sur la façon dont elle a été produite qui, seules, permettraient de savoir comment la réutiliser (date de création, typologies, etc.);

(4) *la dépendance technique du pays par rapport aux acteurs étrangers*. C'est là un point essentiel rapporté et documenté par Louca Lerch et trop souvent omis des analyses critiques de la dépendance informationnelle: l'information géographique reste très dépendante, durant la période 1990-2000, de logiciels propriétaires et de serveurs informatiques fournis aux différentes administrations par la coopération. L'absence de mécanismes qui permettraient à ces administrations de renouveler leurs licences pour actualiser les logiciels et maintenir les serveurs en état de marche, les condamne, à court terme, à devoir abandonner la maintenance des bases qui leur ont été fournies et donc à faire appel à de nouveaux projets pour se rééquiper.

Le projectorat de l'information environnementale au concret

Mes travaux en Bolivie au cours des années 2009-2015 m'ont confronté à ce projectorat dans le domaine de l'information sur la conservation et la gestion des ressources naturelles, à une époque où les acteurs de la période néolibérale (ONG, coopération internationale) étaient encore présents, mais en phase de retrait progressif. Les trois exemples qui suivent rendent compte de la multidimensionnalité des causes et des effets de cette dépendance informationnelle générés pendant les années 1990 et encore sensibles vingt ans après.

L'impossible bilan cartographique de la conservation de la nature

Au début des années 1990, avec l'avènement du paradigme du développement durable et la mise en avant de la biodiversité comme principal problème environnemental après la Conférence de Rio (1992), les acteurs du développement en Bolivie vont réorienter leurs projets sur ces thématiques pour lesquelles il y avait le plus de chance de décrocher des financements. Les ONG internationales de conservation arrivaient alors en nombre, attirées par les fonds disponibles et les caractéristiques de ce pays « mégabiodivers ». Cet ensemble d'acteurs va peu ou prou prendre en charge les politiques publiques de conservation dans un pays dépourvu de toute expérience en la matière et produire d'abondantes cartographies écologiques et de bases de données numériques, essentielles aux projets qu'ils mettent en œuvre. Cherchant à cerner l'ampleur des actions de ces acteurs étrangers, j'ai tenté, en vain, avec mes étudiants, de recenser cette production apparemment massive d'information environnementale [Darrason, 2014]. Cet échec apporte un riche éclairage sur la situation de projectorat informationnel que vivait le pays.

Les ONG consultées n'ont jamais été en capacité de nous donner un listing précis de l'historique des projets auxquels elles avaient contribué, par manque de confiance envers ces enquêteurs *gringos* que nous étions sans doute, mais plus vraisemblablement parce que de tels listings n'existent pas au sein de la majorité de ces organismes où le *turn-over* professionnel est intense. À leur décharge, la structure des projets de conservation est si complexe et mouvante que reconstituer qui y a fait quoi est difficile. Nombre de ces projets sont réalisés par des

consortiums *ad hoc* d'acteurs, souvent composés de deux ou trois ONG qui mutualisent leurs compétences. Hormis une poignée de cadres fixes pour la coordination, les participants sont des prestataires (consultants), des stagiaires nord-américains, des volontaires européens, qui repartent de Bolivie après peu de temps. Il est fréquent que les personnes qui ont eu un rôle central dans une production d'information, mais qui occupaient un poste subalterne, ne soient pas mentionnées dans les documents finaux et ne puissent pas être contactées par le chercheur.

Une fois le projet abouti, les capacités internes aux ONG pour mettre en forme la masse d'information qui a été nécessaire à la cartographie, leurs capacités pour la classer, la mettre en ligne et la rendre réutilisable, sont très faibles. Il est alors ardu pour le chercheur de retrouver des personnes qui ont suivi des projets de production d'information géographique sur une longue durée et à des postes suffisamment bien placés pour avoir une vue d'ensemble de ce qui a été produit. Je ne compte plus les personnes clés avec lesquelles je cherchais à m'entretenir, qui avaient déménagé une fois le projet terminé, dont les numéros de téléphone étaient depuis longtemps obsolètes et qui, ainsi, n'ont jamais répondu à mes appels. Si les contours du réseau d'humains ayant produit l'information sont flous, il est encore plus difficile de saisir ce que recouvre concrètement cette information. La plateforme publique de partage d'informations géographiques, GeoBolivia, qui depuis huit ans a fait un effort conséquent pour rassembler les données qui restent de cette époque, montre que l'essentiel a disparu : rien de ce que les agences de coopération présentes depuis des décennies ou les grandes ONG internationales de conservation n'y apparaîent.

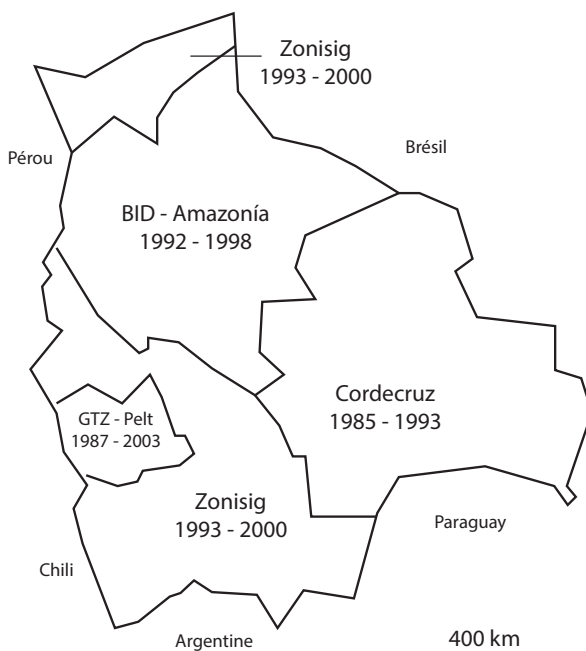
Des cartes pour (presque) rien : les macro-cartographies de l'occupation du sol

Sur un autre plan, les grands projets de cartographie de l'occupation du sol des années 1985-2000 (figure 1) constituent une seconde figure du projectorat de l'information environnementale. Se répartissant le pays, plusieurs acteurs cartographient de grands ensembles de sols¹,

1. En fait, il s'agit généralement d'unités géomorphologiques, auxquelles sont associés des sols dominants, ces derniers permettant de qualifier le potentiel productif maximal de l'unité dans son

déterminant leurs aptitudes agricoles. Le département de Santa Cruz, associé à la coopération allemande, développe ainsi son plan d'usage du sol entre 1985 et 1993. La Banque interaméricaine de développement finance de 1992 à 1998 un projet dans le nord du pays (*BID-Amazonía*). La coopération hollandaise a, de son côté, complété les zones non couvertes par les deux précédents projets, en réalisant de 1993 à 2000 des cartographies des régions andines et du nord du département du Pando. À ces grandes réalisations se sont ajoutés à la même époque d'autres projets de moindre envergure sur des zones plus restreintes, notamment dans le bassin du lac Titicaca.

Figure 1. Localisation des principaux projets régionaux de macro-cartographie des usages du sol en Bolivie (1979-2000)



Source : Sillo Condori, 2013.

ensemble. Pour des raisons d'échelle de travail, les variations de potentiel productif internes à ces unités sont gommées.

Ces macro-projets semblent déboucher sur de la cartographie nationale, loin de la fragmentation spatiale propre au projectorat. En 2002 est publiée une « Carte physiographique » du pays par assemblage et harmonisation des projets de la décennie 1985-2000². Ici s'arrête cependant l'apport de cette décennie de macro-projets. La carte nationale est produite à l'échelle du 1/1 000 000^e, à une résolution moins fine que celle des projets régionaux (environ 1/250 000^e). Cette perte de précision est nécessaire pour que la concaténation de cartes réalisées à des échelles différentes soit scientifiquement rigoureuse, mais son principal effet est d'aboutir à un document si général que son utilité pour le pays reste minimale. Pire, si les cartographies finales de ces projets restent encore accessibles sous forme de rapports en versions numérique ou papier, la plupart des bases de données numériques produites (couches SIG) ont été dispersées ou réalisées dans des formats anciens désormais illisibles. Sur la plateforme en ligne GeoBolivia, qui fait office aujourd'hui de mémoire cartographique du pays, seul le projet hollandais a laissé des traces (quarante-deux couches SIG). Ni le projet BID-*Amazonía* ni le projet de Plan d'usage du sol de Santa Cruz ne sont référencés. La structure même de financement et de mise en œuvre de ces macro-projets a interdit, sans doute définitivement, qu'ils soient capitalisés par les pouvoirs nationaux et réutilisés au profit de tous.

Les Plans municipaux d'occupation du sol ou l'évaporation cartographique

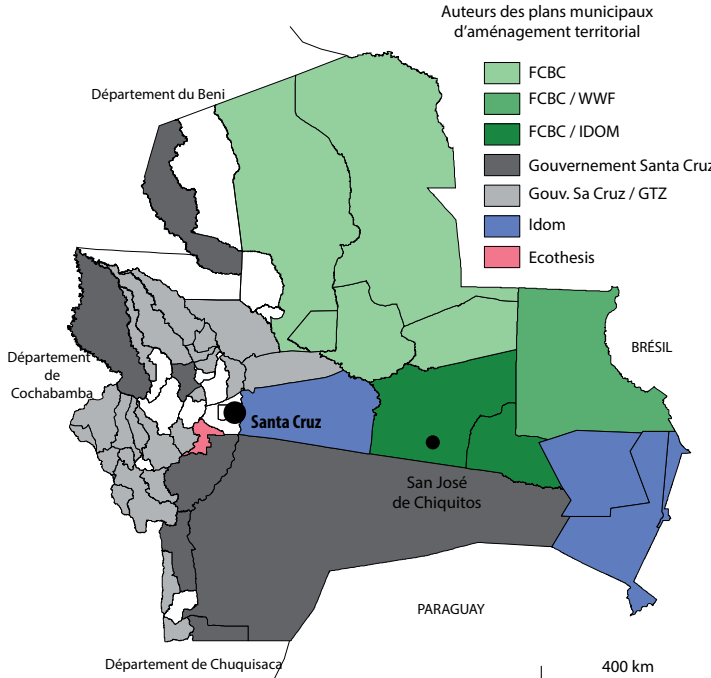
Ma troisième confrontation au projectorat de l'information environnementale bolivienne a eu lieu lorsque j'ai enquêté en compagnie de Julia Sillo Condori sur la production à l'échelle locale de cartographie écologique dans les municipes du département de Santa Cruz. Dans le cadre des réformes néolibérales des années 1990, les municipes acquièrent une autonomie politique en 1994 et commencent à se doter d'instruments de gestion. Parmi ceux-ci, les Plans municipaux d'aménagement du territoire (PMOT pour le sigle en espagnol) sont censés fournir des éléments au nouveau pouvoir local pour organiser et gérer sa circonscription. Notre surprise a été grande lorsqu'en 2013, parcourant

2. Voir Ministerio de Desarrollo sostenible y Planificación, 2002.

le département à la recherche de ces plans, nous nous sommes rendu compte que la plupart d'entre eux avaient disparu, les équipes municipales ayant perdu jusqu'au souvenir que de tels plans avaient été réalisés. Lorsque, par hasard, ces bases de données étaient encore présentes, sous forme de CD par exemple, soit les ordinateurs municipaux n'étaient pas équipés de logiciels SIG pour les lire, soit leurs licences avaient expiré et étaient trop chères pour être renouvelées, soit plus fréquemment, personne dans l'équipe n'était en capacité d'utiliser un SIG. Nous leur faisons redécouvrir le PMOT de leur municipe, que nous avons trouvé préalablement au sein des réseaux informels de géomaticiens boliviens auxquels Julia Sillo appartenait. Comprendre comment des centaines de plans et les bases de données qui leur sont associées ont pu s'évaporer, donne des clés de lecture sur le projectorat bolivien.

Le contexte néolibéral explique le foisonnement de la production cartographique et son évaporation. En effet, ces plans municipaux sont directement issus des besoins générés par la décentralisation politique qui touche le pays, à l'instar de très nombreux territoires des pays en développement d'alors. Contrairement aux idées reçues, le néolibéralisme est d'abord un processus favorisant la production d'information publique, puisqu'il faut doter de ressources informationnelles les nouveaux niveaux politiques qu'il promeut. Mais comme ce processus procède également d'une grande méfiance vis-à-vis de l'État, il ôte à ces mêmes pouvoirs publics la capacité de réguler la production d'information environnementale : celle-ci est attribuée, par appel à projets, à des acteurs privés censés la créer de façon plus efficiente et moins coûteuse. Répondant à des logiques propres, faiblement inscrits dans les territoires municipaux, ces acteurs vont alors produire à la chaîne des plans municipaux, sans être sûrs que leurs clients, les autorités municipales ou la population, se les approprieront ni qu'ils constitueront des documents de référence pour l'avenir (figure 2).

Figure 2. Auteurs de la production des *Planes de ordenamiento territorial municipal* dans le département de Santa Cruz entre 2000 et 2012



Source : Sillo Condori, 2013.

FCBC : Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (ONG bolivienne); *Idom* : bureau de consulting international (siège en Espagne); *WWF* : Fonds mondial pour la nature (ONG internationale, siège en Suisse); *GTZ* : actuellement GIZ, coopération internationale allemande; *Ecothesis* : bureau de consulting bolivien.

Néanmoins, le néolibéralisme n'explique pas tout. Si cette production cartographique massive a largement disparu, c'est aussi du fait de la grande jeunesse des municipes boliviens : occupées à apprendre la démocratie locale, peu dotés, changeant à chaque élection, les autorités n'avaient guère les moyens de mettre en place une administration locale stable et capable de gérer des bases de données numériques. Dans ce contexte, l'utilité des PMOT fournis par les ONG ou les consultants était pour elles difficile à cerner. Dans le meilleur des cas, ils ont été rangés dans un tiroir.

Le projectorat de l'information environnementale bolivienne, c'est également ceci : un État incapable de réguler un marché cartographique généré par une réforme politique de décentralisation, marché dont se saisissent de multiples acteurs sans volonté de se coordonner, qui débouche sur la production d'une masse inutile de données qui disparaît rapidement.

L'information environnementale, point aveugle du retour de l'État

En 2019, alors qu'Evo Morales est chassé par un coup d'État, les quinze ans de gouvernement du MAS n'ont guère fait progresser l'autonomie bolivienne en matière de production d'information environnementale, malgré une volonté marquée de la part de l'État de retrouver une indépendance sur de multiples autres plans, énergétique notamment. Quelques cartographies de l'ensemble du pays sont produites, mais généralement avec des données vieilles de plusieurs années et de maigres moyens mobilisés (deux ou trois personnes pour couvrir le pays)³. Une carte forestière est développée, mais elle présente des erreurs importantes sur les reliefs andins⁴. Ces cartographies enfin nationales peinent donc à acquérir le statut de référentiels, c'est-à-dire de bases de données porteuses d'une forte légitimité, et elles circulent peu. Pour suivre la déforestation, la dépendance externe reste très forte sur les plans des logiciels, du matériel et des concepts, tous importés⁵. Le signe le plus tangible de cette dépendance a été le fait qu'en 2009 et 2010,

3. Carte des potentiels productifs (*Mapa de potenciales productivos*), 2013 (échelle 1/1 100 000) : cette carte est créée par simple croisement de deux cartes antérieures générées en 2009 et 2010 (atlas des potentialités d'usage du sol et carte d'occupation du sol), elles-mêmes créées à partir d'une série d'images satellite dont les plus anciennes remontent à 2006. Carte du bilan hydrique moyen annuel de la Bolivie (*Mapa de Balance Hídrico Promedio Anual de Bolivia*), 2016 : cette carte réutilise des données de 1998-1999 et de 2009-2010 [GeoBolivia].

4. Carte forestière de Bolivie, 2015. Élaborée dans le cadre du projet de « Suivi de la déforestation de la région amazonienne » par l'équipe Sala de Observación Bolivia/OTCA, en coordination avec la direction générale de Gestion et de Développement forestier du ministère de l'Environnement et de l'Eau.

5. Les logiciels SIG utilisés sont des SIG propriétaires pour lesquels il faut payer une licence annuelle. Les données utilisées sont des images Landsat ainsi que de couches points de chaleur (généralement associée à des incendies qui font partie du processus de déforestation) fournies par la Nasa avec le satellite Modis.

alors que le satellite Landsat 7 (États-Unis) subit une avarie, le pays n'a pas été capable de détecter, pendant quelques mois, les déboisements sur son propre territoire. Seule exception, la plateforme en *open data* GeoBolivia permet de rassembler des données éparses et de compenser les problèmes d'accessibilité de l'information (voir chapitres III et XI).

Les débuts du *proceso de cambio* (processus de changement), la réforme politique et culturelle portée par le MAS, étaient pourtant prometteurs. Le premier président autochtone du continent se présentait dans les forums internationaux comme le *leader* d'une nouvelle alliance entre modernité et savoirs indigènes, propre à renouveler le paradigme du développement. La Constitution était profondément renouvelée et accordait une place centrale à la Pachamama. L'État prétendait retrouver son rôle de régulation de l'action publique, afin de recréer des politiques nationales plus cohérentes et plus justes. Mieux encore, le premier mandat d'Evo Morales (2005-2010) laissait penser qu'une alliance était possible entre le monde de la conservation installé depuis les années 1990 et l'État : il était loisible d'imaginer que la production désordonnée d'information environnementale, encore largement aux mains d'acteurs privés et/ou étrangers, commencerait à être capitalisée au service de tous les Boliviens.

Cette alliance se brise au début du second mandat de Morales. Dès 2011, la violence des réactions de l'État aux mobilisations contre la construction d'une route dans un territoire autochtone, le Tipnis, marque la rupture avec les ONG de conservation, accusées d'ingérence dans le développement du pays [Perrier Bruslé, 2012]. Alors que les ONG les plus liées à la coopération nord-américaine sont progressivement écartées de la gestion de la conservation du pays et soumises à un contrôle plus strict [Darrason, 2014], la méfiance du pouvoir central vis-à-vis des multiples formes d'autonomie locale créées sous la période néolibérale tarit progressivement le marché de la production locale d'information environnementale. Mais ce reflux des acteurs du projectorat ne s'accompagne guère de la construction de capacités publiques autonomes de cartographie et de développement d'instruments informationnels. Au vu du grand nombre de Boliviens formés à la cartographie et aux bases de données, l'absence de développement informationnel du pays n'est pas une question de manque de compétences, mais bien celui d'un manque d'institutionnalisation des questions environnementales au sein d'une

administration publique néodéveloppementiste, qui conçoit la conservation comme une entrave à la souveraineté du pays.

Dépendance cognitive et dépendance au sentier dans la Bolivie des années 2010

La Bolivie « postnéolibérale » est un exemple fort de dépendance au sentier en matière informationnelle, où la formation de capacités techniques ne se traduit pas en émancipation cognitive. Le projectorat a largement disparu, sans pourtant avoir été remplacé par une production publique solide. La période actuelle répète à plus grande échelle une situation vécue à la fin des années 1980 avec les projets de macro-cartographie du sol déjà mentionnés. Avec une vingtaine d'années de retard sur des pays comme l'Australie ou son voisin brésilien, la Bolivie s'était inscrit dans un mouvement où les pays possesseurs de vastes étendues dégrossissaient leur connaissance des ressources du territoire, grâce à des *surveys* qui cartographient rapidement et succinctement les milieux. Les travaux étaient financés intégralement par la coopération étrangère qui apportait les méthodes et concepts opérationnels, inspirés notamment de l'expérience australienne de cartographie des grands espaces dans les années 1946-1960 (*Land system*). Mais alors qu'à partir d'une expérience similaire⁶ le Brésil va développer une expertise environnementale nationale et autonome, les techniciens boliviens vont rester prisonniers des concepts clés fournis par la coopération. Si cette période initiale a eu pour principal mérite de former les premières cohortes de cartographes boliviens, qui vont assurer l'existence d'un corps technique rodé aux méthodes de cartographie des milieux, elle a en revanche laissé comme héritage une focalisation de l'aménagement du territoire sur le concept agronomique de « potentiel maximal d'usage du sol », inadapté aux nouveaux enjeux d'aménagement du territoire du début XXI^e siècle.

Sur un plan similaire, dans les années 2010, la coalition politique bolivienne au pouvoir se révèle incapable de mettre en œuvre les concepts environnementaux nouveaux qu'elle défendait. Cette incapacité est en

6. Voir chapitre suivant.

partie informationnelle, dans la mesure où ces concepts n'ont pu être traduits cartographiquement ou mis en base de données. Adoptée en 2012, la loi-cadre dite de la Terre-Mère (*Madre Tierra*) était censée servir de fondement à un nouveau paradigme de développement dit intégral. Afin d'être mise en œuvre dans les territoires, elle proposait comme notion clé les « systèmes de vie » (« *sistemas de vida* »), un concept proche de celui de socioécosystème⁷ : la cartographie de ceux-là devait permettre un redécoupage territorial plus harmonieux d'un point de vue écologique, culturel et social. La seule carte réalisée à ce jour, selon une analyse multicritère conventionnelle, synthétise plusieurs dimensions physiques du milieu pour établir une typologie sans aucune dimension sociale ou culturelle⁸. Elle témoigne du caractère tronqué du processus de renouvellement cognitif et de son impossible matérialisation dans des instruments de gestion territoriale.

Cet échec a plusieurs causes. L'absence de données sur la position des « communautés » du pays et des limites entre celles-ci a empêché la délimitation des *sistemas de vida*. Pour pallier ce manque, l'équipe en charge de ce travail en 2015-2016 a tenté d'approcher la diversité humaine du pays en croisant le cadastre, qui donne les modes de tenure sur une base ethnique, et une cartographie ethnolinguistique produite par des anthropologues boliviens. Ensuite, c'est en calculant la distance entre le centre de chaque communauté et la capitale départementale la plus proche qu'ont été estimées les zones d'influence des communautés recensées par l'Institut statistique national bolivien en 2001 [Boillat et

7. « Loi-cadre de la Terre-Mère et de développement intégral pour Bien vivre » [2012]. « Art. 5 - Définitions. 12. Systèmes de vie. Il s'agit de communautés organisées et dynamiques de plantes, d'animaux, de micro-organismes et d'autres êtres, et de leur environnement, où les communautés humaines et le reste de la nature interagissent en tant qu'unité fonctionnelle, sous l'influence de facteurs climatiques, physiographiques et géologiques, ainsi que des pratiques productives, de la diversité culturelle des Boliviens, y compris les visions du monde des nations et des peuples indigènes paysans, des communautés interculturelles et afro-boliviennes. Sur le plan opérationnel, les systèmes de vie sont établis sur la base de l'interaction entre les zones de vie et les unités socioculturelles prédominantes qui habitent chaque zone de vie et ils identifient les systèmes de gestion les plus optimaux qui se sont développés ou peuvent se développer en raison de cette interrelation; Art. 48. (Gestion des zones et des systèmes de vie). L'Autorité nationale compétente, en coordination avec les instances sectorielles, élaborera un plan d'aménagement basé sur les concepts de zones et de systèmes de vie, qui constituera l'une des bases fondamentales pour la planification du développement intégral en harmonie avec la Terre Mère pour le Bien vivre, qui sera réglementé par une norme spécifique. »

8. Topographie, sols, climat, hydrologie, bioclimat, biodiversité, forêts [GeoBolivia].

al., 2013]. Devant établir des limites entre communautés, cette cartographie pâtissait d'emblée d'un caractère approximatif : outre l'ancienneté de ces données de quatorze ans, estimer que les limites entre communautés sont d'abord liées à l'accessibilité ne peut conduire qu'à de multiples erreurs lorsque l'analyse est réalisée à l'échelle du pays. Ce travail n'a donc pas débouché sur une cartographie utilisable.

Les enjeux politiques d'une telle cartographie, plus contraignants que les questions techniques et scientifiques, ont conduit à l'arrêt du projet. Symptomatiques des tensions internes au gouvernement du MAS, plusieurs tendances s'opposaient au sein du comité en charge de la mise en carte de la notion clé de la loi de la *Madre Tierra*. Aux *pachamamistas*, qui accordaient une importance centrale aux savoirs locaux et aux processus participatifs pour le dessin des limites entre *sistemas de vida*, s'est opposée une tendance représentative du républicanisme centralisateur devenu dominant au sein du gouvernement. Cette seconde tendance privilégiait une définition par le haut de nouvelles entités socioécosystémiques, en franche contradiction avec les premiers. De plus, nombre de participants craignaient que la cartographie en discussion puisse servir de base à un redécoupage administratif de la Bolivie, ce qui constituait un sujet très sensible dans un pays où les très jeunes municipes sont l'enjeu de tensions politiques fortes. C'est d'ailleurs pour cette raison que l'Institut national de la statistique a refusé de livrer ses bases démographiques les plus récentes, car cela aurait mis en lumière des changements de population dans des municipes qui dépendent de ce chiffre pour le calcul de la part du budget national qui leur revient⁹.

Si la Pachamama n'a pu être mise en base de données, c'est en grande partie pour des raisons informationnelles, mais pas uniquement. Le déficit de données précises a été déterminant. Le manque de capacités intellectuelles à penser hors des cadres conventionnels de la géographie occidentale l'a été tout autant : l'utilisation de logiciels générés selon ce paradigme pour les travaux préliminaires (SIG) en témoigne. Plus décisives, les menaces sur l'organisation politique du pays que faisait courir le projet de redessiner sur une base nouvelle les limites entre les « communautés » du pays et leur coût politique trop élevé ont contribué à l'enterrer définitivement.

9. Il s'agit d'un pourcentage des *royalties* versées par les entreprises d'hydrocarbures au Trésor public, indexé sur la population du municipe.

* * *

Le cas bolivien va servir tout au long de cet ouvrage d'idéal-type de la dépendance en matière d'information environnementale, mais il ne faudrait pas en rester à cette idée simple, tant elle mérite débat et doit être discutée. Pour efficace qu'elle soit en première analyse, la notion de projectorat de l'information peut être contestée sur de nombreux points, notamment si elle est remise en perspective historique. Je présenterai dans le chapitre ix la notion antagonique de souveraineté informationnelle. Pour l'instant, passons au cas brésilien, en le présentant d'abord comme un idéal-type, mais aux antipodes de la dépendance bolivienne.

Chapitre II

Un géant informationnel parmi les émergents : portrait en pixels du Brésil

Le Brésil des années 2000-2010 a acquis la réputation, unique en Amérique du Sud, d'un État qui maîtrise l'ensemble de sa chaîne de traitement de l'information environnementale, grâce au développement de méthodologies natives et à la création de corps techniques d'un professionnalisme irréprochable. C'est sans doute le mot de « maîtrise » qui rend le mieux compte de cette réputation : maîtrise de son étendue par un pays-continent grâce aux filets de l'information spatialisée et maîtrise de son image internationale par un Brésil qui mesure son environnement avec ses propres données et ses propres techniciens. Ce *story-telling* aux antipodes du projectorat de l'information décrit au chapitre précédent mérite cependant qu'on entre dans ses nuances. Cette section va scruter deux domaines : la cartographie des milieux et le développement d'instruments contre la déforestation.

Vers une mesure autonome de l'environnement national : la voie brésilienne

La trajectoire brésilienne sur la voie de l'autonomie informationnelle est marquée par une accumulation surprenante sur un bref laps de temps, entre 1970 et 2018, d'initiatives de couverture cartographique du territoire (figure 3). Ces travaux vont être progressivement numérisés et réutilisés comme bases pour les étapes suivantes, assurant la cumulativité de l'ensemble. Au début des années 2000, ils vont être intégrés dans des instruments d'information, c'est-à-dire structurés en réseaux stabilisés de circulation des données, qui vont assurer leur pérennité et leur légitimité. Ces instruments incluent par ailleurs des éléments de partage en ligne (*open data*), ce caractère faisant partie intégrante de leur modèle de légitimation. Cela n'ira pas sans effet politique et sans biais écologique. Cet aspect sera traité dans les chapitres suivants.

Le Brésil « lu » par les Brésiliens : la conquête de l'étendue par la synopticité

Quatre grands moments peuvent être distingués dans cette conquête de l'étendue brésilienne par l'information géographique, dans le domaine de la végétation et de la biodiversité (lignes en grisé dans le tableau 1). La première grande épopée est celle du projet *Radar na Amazônia* (Radam)¹. Dans le giron du ministère des Mines et de l'Énergie, une équipe de techniciens, formée aux États-Unis à de nouvelles méthodes de télédétection, réalise une première cartographie d'une portion d'Amazonie en 1970. Devant l'intérêt des réalisations cartographiques, le projet est étendu en 1975 au reste du pays, sous le nouveau nom de RadamBrasil. La nouveauté technique tient à l'acquisition par le pays de radars aéroportés à visée latérale. Il s'équipe d'une flotte d'avions et de pilotes nationaux, et couvre de très vastes surfaces grâce à ce moyen relativement rapide. L'usage du radar comme source principale tient à l'origine amazonienne du projet, où l'enjeu est de capter

1. Les éléments factuels de RadamBrasil sont tirés de De Freitas Borges & Rajão [2016].

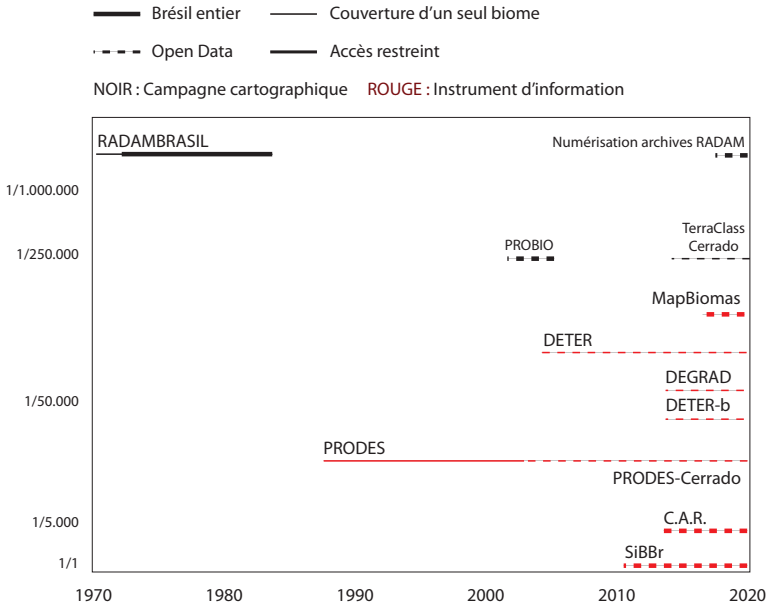
l'occupation du sol dans des régions couvertes de nuages la plus grande partie de l'année, ce que la télédétection conventionnelle (optique) ne permet pas. Par interprétation des images obtenues puis des visites de terrain, des cartographies et des mémoires thématiques sont produites sur la géologie, la géomorphologie, la pédologie, la végétation et l'usage potentiel du sol. Fin 1985, le pays est alors entièrement couvert, à une échelle au 1/1 000 000^e.

Le deuxième moment marquant est celui du lancement du programme Prodes en 1988, qui vise à équiper le pays d'un système de mesure permanent de la déforestation de l'Amazonie². À partir d'images satellites Landsat fournies par les États-Unis, d'une résolution inégale pour l'époque (pixel à 30 m), l'Agence spatiale nationale (INPE) produit une synthèse annuelle des surfaces déboisées. Hors du système, seuls des chiffres agrégés et non spatialisés sont diffusés, tels que les valeurs totales de déforestation annuelle par États fédérés. En 2003, les données du programme sont mises en ligne sous le premier gouvernement de Lula da Silva de manière désagrégée : toute personne peut les télécharger, localiser les zones concernées et faire ainsi le lien avec les responsables du déboisement.

Ces années 2003-2004 marquent la transformation de ce programme de cartographie satellitaire en un instrument d'information où la dimension de partage devient centrale. Cette expérience Prodes se diversifie au cours de la seconde moitié des années 2000, avec la multiplication d'instruments similaires qui apportent soit une plus grande résolution temporelle avec des outils de détection journalière de la déforestation (Deter), soit qui suivent de nouvelles dimensions de transformation des milieux comme la dégradation forestière (Degrad). Enfin, la logique du Prodes a été étendue dans des programmes spécifiques pour le biome *Cerrado*, ces forêts sèches et savanes du centre-est et nord-est du pays qui sont aujourd'hui les plus touchées par la déforestation (Prodes-Cerrado).

2. Il s'agit de l'Amazonie dite légale, un périmètre d'action administrative. Celle-ci déborde quelque peu des limites écologiques du biome amazonien, vers le sud et l'est.

Figure 3. Synthèse chronologique des campagnes cartographiques et des instruments d'information sur la végétation et la biodiversité au Brésil de 1970 à 2018



Sources : site Internet de l'INPE et entretiens.

La troisième étape est celle des grandes cartographies des années 2000 sur l'occupation du sol du pays, avec une insistance forte sur la végétation. Celles-ci se développent pour l'ensemble du pays (Probio) ou sur un biome spécifique (TerraClass Cerrado). Pour l'essentiel, ces campagnes utilisent des images Landsat (satellite étatsunien) et produisent des cartes qui sont intégralement mises en ligne à des échelles comprises entre le 1/100 000^e et le 1/250 000^e. La réalisation de ces cartographies, bien plus rapide que pour le RadamBrasil qui avait duré quinze ans, garantit une homogénéité inédite de l'information créée, même si des différences ponctuelles peuvent être observées entre les biomes puisque chacun est cartographié par des équipes distinctes. Le projet MapBiomas, présenté au tout début du livre (la carte de Tasso), fait partie de cette dernière génération, bien que développé hors de l'administration.

La quatrième et dernière étape marquante est celle des années 2010 avec la création des plateformes *open data* du Cadastre environnemental rural (CAR) et du Système d'information sur la biodiversité brésilienne (SiBBr). Leur principale nouveauté réside dans le fait d'être alimentées non plus par des équipes réduites de spécialistes, mais par un nombre bien plus grand de contributeurs professionnels (SiBBr) ou par des centaines de milliers de personnes (CAR, saisie en ligne). Si leur précision géométrique augmente à un niveau métrique (saisie GPS pour les points de biodiversité du SiBBr), elles sont cependant marquées par l'hétérogénéité de leur couverture. De nombreux blancs subsistent dans les jeux de données parce que la création de la donnée est décentralisée.

Le dépassement de la cartographie amazonienne dans les années 2010

Ce bref aperçu chronologique montre comment le Brésil s'est dégagé d'un tropisme cartographique amazonien pour couvrir progressivement tout le territoire. Si RadamBrasil a d'abord été pensé pour occuper, par la carte, l'Amazonie, le programme a été étendu à tout le pays, à une époque où celle-ci constituait encore la grande affaire des militaires au pouvoir depuis 1964. L'État cherchait à consolider sa présence dans cette région qu'il percevait comme menacée d'ingérence étrangère et la cartographie était un moyen parmi d'autres pour affirmer sa souveraineté [De Freitas Borges & Rajão, 2016]. Cependant, la fédéralisation du programme RadamBrasil permet d'affirmer que ces considérations géopolitiques n'ont pas effacé une volonté de couverture homogène du pays, propre à un État qui restait préoccupé par un aménagement global de son territoire. Le Brésil n'a pas uniquement utilisé la cartographie des milieux dans un but de souveraineté territoriale : si des considérations géopolitiques ont présidé à la constitution du RadamBrasil, elles ont aussi porté sur une souveraineté interne, de maîtrise globale des espaces plus anciennement et densément occupés.

Dans le même ordre d'idée, si les premiers grands programmes informationnels ont été pensés pour l'Amazonie et sa déforestation (Prodes; Deter et ses dérivés), le pays embraye dans les années 2005 vers un suivi des milieux hors de ce biome emblématique. Ces années sont à la fois celles d'une relative maîtrise de la déforestation dont les taux décroissent [Le Tourneau, 2015] et celles d'une découverte voire d'une « invention »

[Aubertin & Pinton, 2013] de biomes pourtant quasiment méconnus jusque-là au Brésil autant qu'à l'étranger. Les formations herbacées de *campos* ou *pampa* du sud du pays et surtout les savanes de *cerrados* émergent alors à l'issue de mobilisations scientifiques principalement nationales [Overbeck *et al.*, 2007 ; Gautreau & Hinnewinkel, 2013]. S'impose à la même période dans l'espace public l'idée que les nouvelles frontières agricoles ne sont pas seulement situées en Amazonie. Elles touchent aussi les *cerrados* (déforestation) et les *campos* où agriculture et sylviculture industrielle remplacent les formations herbacées [Gautreau, 2014].

À la fin des années 2010 apparaissent des méthodologies innovantes de cartographie, telles que le projet MapBiomass. Le consortium à la manœuvre a en effet choisi de mettre en place une cartographie itérative et rétrospective des biomes sur la période 1985-2018. Chaque année, il crée une cartographie de la végétation de l'année antérieure en améliorant un algorithme spécifique de classement des images. Puis, cet algorithme est réappliqué à toute la série antérieure (2018 > 1985). Ainsi, chaque année, la cartographie de chacune des années antérieures est réinterprétée et améliorée grâce au nouvel algorithme. Ce travail a pour but un traitement homogène de toute la série de cartes, qui permet d'affiner la qualité des comparaisons entre années. Avec cette nouvelle forme de cartographie, le Brésil a étendu les frontières spatiales de sa maîtrise informationnelle du territoire et a repoussé rétrospectivement les frontières de cette maîtrise, en recartographiant de façon permanente le passé avec les yeux du présent.

Les années 2000 et surtout 2010 sont donc celles d'une maturation du Brésil dans son usage de l'information environnementale, qui se dégage de la focalisation antérieure sur l'Amazonie durant les années 1990. Le pays maîtrise désormais la représentation de « l'arrière » de son territoire – des biomes oubliés des *cerrados* aux *pampas* – mais aussi ses « arrières » temporels, grâce à son analyse rétrospective des banques d'images. Ce dégagement de l'urgence amazonienne constitue un signe fort d'une souveraineté informationnelle désormais bien établie.

Tableau 1. Quelques grandes dates de la voie brésilienne en matière de création d'information sur les ressources naturelles

Étapes	Dimensions visibilisées	Financement	Méthodologies, algorithmes	Sources	Produits finaux	Accès et mode d'existence numérique
1970-1985 RadamBrasil Pays entier	Géologie, géomorphologie, végétation, sols, usage potentiel du sol.	[100 % Brésil]	Photo-interprétation et vérifications terrain	Image radar (avec recours localement à d'autres images)	Feuilles carto. imprimées 1/1 000 000 ^e	L'essentiel des productions cartographiques de Radam a été numérisé
1989 Prodes Amazonie légale	Déforestation	[100 % Brésil]	Aire minimale cartographiée : 6,25 hectares	Images Landsat 30 m	Synthèses annuelles sur la déforestation de l'Amazonie	Mise en ligne en 2003
2004 Deter Amazonie légale	Déforestation	[100 % Brésil]	[algorithme brésilien] Images Modis Aire minimale cartographiée : 25 hectares	Images Modis (250 m)	Détection journalière de déforestation	Numérique et <i>open data</i> natifs
2008 Deter-B Amazonie légale	Déforestation	[100 % Brésil]	[algorithme brésilien] Aire minimale cartographiée : 6,25 hectares	Images des satellites IRS, CBERS-4, Landsat	Détection journalière de déforestation	Numérique et <i>open data</i> natifs
2008 Degrad Amazonie légale	Dégradation forestière	[100 % Brésil]	[algorithme brésilien]	Landsat et CBERS	Synthèse annuelle	Numérique et <i>open data</i> natifs
2010 Prodes-Cerrado Biome Cerrado	Déforestation	Banque mondiale, Brésil	Aire minimale cartographiée : 6,25 hectares	Images Landsat 30 m	Synthèses annuelles sur la déforestation.	Déforestation
2004-2005 ProBio Pays entier	Végétation (<i>remanescences</i>)	BIRD/GEF : 10 millions USD ; État brésilien : 10 millions USD	Méthodo varie selon les biomes. Interprétation visuelle d'images (RS)	Essentiellement, images landsat	Cartes aux 1/250 000 ^e	<i>Shapefiles</i> accessibles sur le site du MMA

Étapes	Dimensions visualisées	Financement	Méthodologies, algorithmes	Sources	Produits finaux	Accès et mode d'existence numérique
2013 TerraClass Cerrado Biome Cerrado	Occupation du sol & végétation	GEF, Funbio (État brésilien)	Analyse d'images	Landsat 8	Cartographie au 1/250 000 ^e	Numérique et <i>open data</i> natifs
2015 MapBiomias (Brazilian Annual Land Use and Land Cover Mapping Project) Pays entier	Occupation du sol & végétation	NICFI-Norway's International Climate and Forest Initiative	Cartographie automatique, rétrospective et itérative de l'occupation du sol annuelle depuis 1985	Images landsat	Cartographie au 1/100 000 ^e SIG en ligne interactif Méthodologie, algorithmes et <i>scripts informatiques</i> en ligne	Numérique et <i>open data</i> natifs
2013 Cadastro Ambiental Rural	« Végétation naturelle »	[100 % Brésil]	Saisie en ligne par l'exploitant agricole, vérification publique <i>a posteriori</i>	Image haute résolution fournie par l'État dans module dédié en ligne (<i>Rapid Eye Mosaic</i>)	<i>Shapefile</i> du contour de la parcelle et de la végétation mis en défends	Numérique et <i>open data</i> natifs

En grisé, campagnes cartographiques. Les autres lignes concernent des instruments d'information. Pour le Cadastro Ambiental Rural, bien qu'une partie de l'information soit en ligne, des éléments essentiels comme le nom des déclarants de chacune des parcelles ne sont pas disponibles. Les éléments entre crochets [...] n'ont pu être suffisamment vérifiés.

Les limites aux ambitions d'observation autonome de la terre : le programme CBERS

Le Brésil se distingue pour avoir acquis dès la fin des années 1980 des capacités autonomes d'observation de la terre, à l'époque où il met en place ses programmes de mesure de la déforestation. Un accord est signé avec la Chine pour créer le programme CBERS (*China-Brazil Earth*

Resources Satellite Program), financé au départ à 30% par le Brésil. Le premier satellite sera lancé en 1999 (CBERS1), rapidement suivi de CBERS2. Après une pause, CBERS3 est lancé en 2013 et CBERS4 en 2014. L'observation de la terre ne compose qu'un des sous-programmes d'une stratégie spatiale brésilienne très diversifiée et dont l'objectif principal reste la maîtrise de toute la chaîne spatiale, de la conception des satellites aux lanceurs, cette seconde dimension ayant pris un retard considérable [Gaillard-Sborowsky *et al.*, 2012]. La possession de son propre satellite imageur pour l'occupation du sol est présentée aujourd'hui encore par l'agence spatiale brésilienne (INPE) comme un pas nécessaire pour briser le refus des grandes nations spatiales de partager leurs technologies en la matière³. Au sein de l'agence spatiale brésilienne, les responsables rencontrés en 2011 faisaient de CBERS le point d'orgue d'une longue épopée de construction de capacités autonomes de cartographie de l'occupation du sol. Celles-ci ont porté sur l'équipement informatique, la formation d'ingénieurs de haut niveau et le développement de logiciels propres. L'INPE crée en 1984 sa Direction de traitement d'images (DPI), en 1986 son premier logiciel de traitement d'images satellites, remplacé à partir de 1991 par une seconde version (Spring).

La question de la diffusion des images se pose dès les débuts du programme CBERS (1997-1999). Au sein de l'INPE, de rudes débats sont en cours sur l'opportunité ou non de diffuser les informations cartographiques fines produites par le programme Prodes, actif depuis dix ans déjà. Une jeune génération de membres de l'INPE tente d'abord sans succès d'imposer l'idée que le partage public ne peut être que bénéfique à l'État, face à une hiérarchie interne qui s'y oppose [Rajão & Georgiadou, 2014]. De 1999 à 2003 (CBERS1), les images sont vendues. Puis, lors de la mise en ligne des données du Prodes, l'INPE obtient, d'une Chine réticente, l'autorisation de diffuser gratuitement les images de CBERS2, mais uniquement sur le Brésil (2004). À cette époque, l'activisme du directeur

3. « L'union entre les deux pays est un effort bilatéral pour faire tomber les barrières qui limitent le développement et le transfert de technologies sensibles imposées par les pays développés. La collaboration rompt les cadres qui restreignaient les accords internationaux de transfert de technologie et l'échange entre chercheurs de nationalités différentes », dans Site Internet officiel de l'INPE dédié au programme CBERS [en ligne] page « Histoire » [consulté le 3 juin 2018] <http://www.cbbers.inpe.br/sobre/historia.php>

de l'INPE en faveur de l'ouverture des données de l'institution rejoint la stratégie globale du gouvernement tout juste élu du Parti des travailleurs. Désireux de se positionner comme un *leader* à la fois mondial et Sud-Sud de la coopération pour le développement des pays pauvres, le gouvernement lance plusieurs initiatives à l'adresse de l'Afrique: coopération industrielle en Afrique du Sud ou agricole dans les pays lusophones⁴. En 2007, les données CBERS sont mises à disposition gratuitement pour toute l'Afrique, comme un nouvel élément d'un *soft power* à destination d'un continent où l'associée du programme, la Chine, n'est pas sans posséder quelques intérêts. Le Brésil, à travers l'INPE et son directeur, continue en 2008 à porter ce message en faveur de l'*open data*, avec les accents néo-développementistes et néo-tiers-mondistes du gouvernement Lula qui entame alors son second mandat. Occupant la présidence d'un comité mondial regroupant les plus grandes agences spatiales, le Brésil pousse à adopter la même année un engagement en faveur de la *Data democracy for developing countries*⁵. Diverses actions de formation à la télédétection, en Afrique du Sud et en Asie, seront lancées.

Néanmoins, si dans les années 1990 et début 2000 le coût d'acquisition des images a pu en partie justifier de s'équiper d'un satellite autonome, il est possible de douter aujourd'hui que le Brésil trouve dans CBERS des ressources images qu'il ne trouverait pas ailleurs à un coût accessible voire gratuitement. Avec l'ouverture en 2008 de toutes les images Landsat et Modis par la Nasa, les images brésiliennes ont subitement perdu de leur intérêt stratégique immédiat, face à la qualité de ces produits des États-Unis avec lesquels la plupart des télédéTECTEURS

4. Cette coopération permet au Brésil de faire entrer ses entreprises et ses conseillers dans ces différents pays.

5. Cet engagement pris par le *Committee on Earth Observation Satellites* (CEOS) a pour objectifs: « Renforcer le cycle d'utilisation des données d'observation de la Terre en élargissant l'accès aux données/informations *in situ*, en augmentant les capacités de diffusion des données, en partageant les outils logiciels et en transférant les technologies aux utilisateurs finaux. Le CEOS encouragera ses membres à partager leurs capacités susmentionnées avec les utilisateurs, notamment dans les pays en développement » [Camara & Ferreira, 2010]. Les actions doivent suivre les quatre voies suivantes: « Accès sans entrave aux informations; logiciels et systèmes ouverts; modèles de diffusion adéquats qui reflètent les réalités de la bande passante dans les pays en développement; projets de collaboration transfrontaliers initiés localement et programmes intensifs de renforcement des capacités et de formation. »

brésiliens sont habitués à travailler depuis les années 1980⁶. Le fait que la dernière-née des grandes campagnes cartographiques nationales, MapBiomas, utilise exclusivement des images Landsat, en est un signe flagrant. Il est aussi troublant de noter la difficulté à établir avec précision l'étendue des usages des images brésiliennes. Si mes enquêtés à l'INPE ont imputé l'absence d'usage des images du premier-né CBERS1 au fait qu'elles soient payantes, la mise en partage en ligne après 2004 aurait dû se traduire par une multiplication des usages. Or, les preuves tangibles sont faibles et réduites apparemment au seul Brésil⁷. L'INPE vante toujours l'usage de ses propres images pour alimenter les instruments de mesure de la déforestation et un grand nombre d'institutions nationales, bien que les chiffres précis ne soient pas accessibles et que tout semble indiquer que ce sont majoritairement les images étatsuniennes qui sont utilisées à ces fins⁸.

En somme, CBERS est emblématique des limites actuelles d'une politique d'autonomie informationnelle multiforme. Le programme fait sens au sein d'un éventail de programmes de souveraineté, mais il reste fragile sur le plan des apports matériels à un pays qui est encore dépendant de données étrangères pour une bonne partie du travail d'observation de « sa » terre. Avoir son propre satellite est une garantie de continuité des capacités d'observation dans un monde troublé, mais CBERS apporte avant tout au Brésil, du moins sur les deux décennies 2000 et 2010, une étoile de plus à son aura internationale de pays émergent en capacité de maîtriser les changements de son environnement.

6. Les images des satellites Landsat (n°8 actuellement) constituent le pain quotidien de générations de télédéTECTEURS dans le monde. Au début des années 2000, l'agence spatiale étatsunienne, en consortium avec l'université du Maryland, a commencé à fournir des images déjà géoréférencées et pour partie pré-traitées avec correction automatique de certaines erreurs. Ces nouveautés ont sensiblement réduit le temps de travail dédié à la préparation des images, avant même leur analyse. Elles ont permis à un nombre plus grand de personnes, non spécialisées dans ces corrections d'image, d'utiliser ces produits. La qualité et la régularité des livraisons, ainsi que la gratuité partielle des images (avant 2008), expliquent l'adoption massive de ces images dans le monde, notamment par les administrations publiques des pays pauvres.

7. Je n'ai pas trouvé de rapport postérieur à 2008 sur l'usage des images CBERS. Tadeu da Silva et Epiphanyo [2008] estimaient que 380000 images avaient été téléchargées par 15000 usagers dans le monde (à 95 % brésiliens) depuis les débuts du programme.

8. « Dans le pays, pratiquement toutes les institutions liées à l'environnement sont utilisatrices des images CBERS. » [En ligne] http://www.cbbers.inpe.br/sobre/usuarios_aplicacoes.php [Consulté le 3 juin 2018]

L'open data comme identité collective

Ce bref tableau de la conquête de l'indépendance cartographique par le Brésil serait incomplet sans l'évocation d'une dimension qui s'y rajoute tardivement, mais qui a contribué de façon décisive à la politique de l'information environnementale dans les années 2010: la mise en partage de pans entiers des données produites. Cette mise en partage pilotée par les pouvoirs publics (*open data*) répond à l'activisme individuel de certains membres de l'administration, mais surtout à une conscience aiguë de ses avantages politiques. C'est notamment le cas pour les données de déforestation. Pour qualifier les fonctions politiques des programmes Prodes et Deter mentionnés aux sections précédentes, Rajão et Georgiadou [2014] parlent de « *transparency regime* » (« régime de transparence »). Ce régime a été marqué d'abord par la publication de rapports synthétiques et agrégés sur la déforestation ayant eu cours sur une année en Amazonie. L'agrégation des données, c'est-à-dire le fait de publier un chiffre global, et non pas les cartes des lieux exacts déforestés, réduisait sensiblement les capacités du public à comprendre qui, où et comment on déboisait. La seconde étape de ce régime de transparence a été franchie en 2004, avec la publication des chiffres désagrégés, qui n'a pas été remise en cause depuis. Cette nouvelle étape a permis à des ONG de refaire les calculs de l'INPE, de tester d'autres méthodes, en somme de discuter publiquement les chiffres officiels. Ceux-ci ont à cette occasion acquis un gage de sérieux immense.

Ce nouveau régime informationnel environnemental est né au sein de l'agence spatiale brésilienne, sous la pression de certains de ses membres qui ont réussi à imposer à une hiérarchie réticente⁹, l'idée que publier les données de déforestation était bénéfique pour mieux lutter contre le processus en enrôlant, par le partage, des alliés dans des segments clés de la société (ONG). À cet enrôlement s'ajoutait l'intuition que le partage des données allait aussi faire pression sur le gouvernement afin qu'il agisse plus résolument. La question de la transparence (ou le partage) a constitué un enjeu interne pour un État traversé de contradictions sur la conduite

9. « Comme l'a expliqué un scientifique chevronné de l'INPE, le ministère des Sciences et de la Technologie, le ministère des Affaires étrangères et de nombreux scientifiques de la vieille école de l'INPE considéraient les données brutes comme un "atout stratégique" et leur confidentialité comme une "question de sécurité nationale". » [Rajão & Georgiadou, 2014, p. 109]

à tenir à propos de la déforestation. Cette lutte interne a été relayée par des appuis temporaires de certaines franges du gouvernement, et particulièrement sous le premier gouvernement Lula, qui a ouvert sans le dire explicitement¹⁰ une fenêtre d'opportunité pour la mise en accès libre de ces données. Ces appuis ont notamment bénéficié de l'action de Marina Silva au poste de ministre de l'Environnement, plus encline que ceux qui la remplaceront après sa démission en 2008, à signaler les responsables de la déforestation, en particulier les grands exploitants agricoles.

L'analyse des évolutions de ce régime permet d'observer un glissement sensible d'objectifs géopolitiques à des enjeux de politique interne, même si la fonction géopolitique reste active. Durant la première étape, entre 1988 et 2004, l'ouverture des données était largement restreinte à un petit groupe de spécialistes et de fonctionnaires, et avait pour principal but de répondre à des chercheurs nord-américains. Ceux-ci, très actifs dans la critique publique de l'inaction brésilienne en Amazonie, avaient alors réussi à influencer la Banque mondiale, qui menaçait de suspendre ses prêts au Brésil si des mesures n'étaient pas prises¹¹. La création du Prodes fut l'une des actions versées au dossier pour montrer la bonne disposition du pays et sa légitimité à assumer la protection d'un biome d'importance mondiale [Rajão & Georgiadou, 2014].

Une fois les données partagées mensuellement (Deter) et de façon désagrégée (Prodes et Deter) après 2004, les enjeux de politique interne sont devenus plus forts. Une première interprétation de cette inflexion de régime consiste à dire que le partage a eu pour but la coconstruction de la régulation de la déforestation, avec un objectif à la fois de légitimation de la politique nationale en la matière et d'efficacité majeure (citoyens-contrôleurs). Cette interprétation est avancée par Nicolle et Leroy [2013], dans une perspective qui relève des théories de la modernisation écologique et qui souligne l'optimisation de la régulation grâce au partage des données. C'est cependant une interprétation différente

10. Les auteurs nous apprennent ainsi qu'aucun document officiel n'a décrété le partage en ligne des données de déforestation. Les fonctionnaires de l'INPE pro-partage ont tiré profit du fait que le ministère de Marina Silva était en phase avec cette idée pour publier en ligne les données sans craindre de punition de la part de leur hiérarchie pour cet acte de désobéissance.

11. Parmi eux, l'écologue Philip Fearnside, en poste à l'Institut de recherche amazonien depuis 1978 à Manaus, se caractérise par la longévité de son activisme et sa ténacité à dénoncer dans les revues anglophones les manquements forestiers du Brésil. La récente réforme du Code forestier a récemment mérité une notule de sa main dans la revue *Science* [Fearnside, 2016].

qu'apporte le travail de Rajão et Georgiadou [2014]. Ces derniers signalent que le gouvernement a pu neutraliser la critique en enrôlant les grandes ONG internationales dans la discussion de données devenues publiques, alors même qu'elles étaient parmi les acteurs les plus critiques des politiques environnementales du pays.

Enfin, le travail de ces deux auteurs a montré que le gouvernement a joué habilement sur les nuances du terme de « partage », durant la première période (avant 2004) comme au cours de la seconde. Le pays a par exemple retardé la publication de chiffres compromettants pendant les négociations qui allaient donner naissance au protocole de Kyoto (1997), afin de ne pas affaiblir sa position sur ses engagements en faveur du climat [Rajão & Georgiadou, 2014]. Sur la scène nationale, ce n'est pas parce qu'il partage les données de déforestation que le gouvernement ne met pas en place des stratégies d'anticipation, variant les dates de publication des résultats afin qu'ils tombent à des moments opportuns pour désactiver la critique de son inaction.

Le domaine de l'information sur la biodiversité montre une tout autre image de ce Brésil de la maîtrise: celle d'une grande frilosité dans le partage des données et celle d'un retard saisissant de l'État à établir des institutions de référence en la matière, à l'instar de l'IBGE pour la cartographie ou de l'INPE pour la télédétection. Ceci est d'autant plus surprenant que le pays possède plusieurs centres de recherche qui hébergent d'importantes collections. C'est ainsi que le Brésil mettra dix ans de plus que l'Argentine, le Pérou ou la Colombie à signer un accord avec la plateforme mondiale de diffusion de données de biodiversité (GBif) en 2013. Il semblerait que le ministère des Affaires étrangères ait très longtemps refusé cet accord, dans un contexte de crispation autour des enjeux de biopiraterie. Puis, la prise de conscience par la diplomatie du pays qu'être absent d'Internet sur une matière aussi importante devenait intenable, aurait fait bouger les lignes. En somme, l'administration acte le fait que le partage des données est désormais nécessaire pour figurer au concert informationnel des nations, pour maintenir son *leadership* environnemental mondial et pour peser dans les négociations climatiques internationales.

Il est important, enfin, de ne pas résumer la question du partage des données environnementales au Brésil uniquement sous l'angle de la souveraineté et de prendre en compte les multiples motivations qui ont pu animer ceux qui, au sein des agences et du gouvernement Lula,

ont œuvré à ce processus. Au-delà de la mobilisation immédiate contre la déforestation, une portion importante des fonctionnaires brésiliens s'inscrivait dans le vaste mouvement postdictatorial d'accroissement du champ des droits démocratiques. Le partage de leurs données a donc pu constituer pour eux une contribution à un mouvement qui dépassait de loin des considérations utilitaires¹².

* * *

Le régime informationnel brésilien ne peut pas être comparé terme à terme avec le régime bolivien. En première analyse, l'explication du différentiel de développement des capacités de lecture environnementale de ces deux nations est simple : des institutions publiques dédiées, stables dans le temps, des fonctionnaires impliqués et porteurs pour certains de visions socialement émancipatrices de l'information, sans oublier un nationalisme affirmé, valorisant l'indépendance informationnelle dans le cadre d'une défense des intérêts du pays. Mais ce qui fait l'originalité brésilienne, c'est la multidimensionnalité de son régime. La montée en compétences en cartographie s'accompagne d'un programme spatial d'observation de la terre. L'ensemble s'articule à la valorisation du partage de l'information comme valeur, qui vient donner un surcroît de légitimité aux dispositifs techniques. C'est cet essor articulé et systémique qui a donné une certaine capacité de résistance du réseau des producteurs d'information environnementale face aux attaques du gouvernement Bolsonaro à partir de l'année 2018, mécontent que des institutions brésiliennes osent continuer à montrer la hausse des taux de déforestation.

12. « Ainsi, les scientifiques de l'INPE ont adopté, dans le cadre de l'ouverture du Prodes, une nouvelle façon de faire de la politique qui correspondait beaucoup plus au contexte de restauration de la démocratie à la fin du régime militaire en 1985. Les stratégies dures des années 1980 et 1990 étaient, elles, plus en accord avec une culture politique hiérarchique, obsédée par le contrôle et la censure. » [Rajão & Georgiadou, 2014, p. 110]

Chapitre III

Le printemps du droit à l'information environnementale

À rebours du contexte continental actuel, les années 2000-2010 ont été à plusieurs égards celles de l'extension du champ des droits démocratiques en Amérique du Sud. De façon significative, les questions environnementales ont participé de cet approfondissement, ce dont témoignent l'émergence et l'affirmation d'un nouveau type de droit, le droit à l'information environnementale. Le champ environnemental a en effet joué un rôle pionnier d'un point de vue politique et sociétal. La plupart des mesures législatives en faveur d'un droit à l'information publique au sens large ont des antécédents au niveau mondial dans des textes de portée plus réduite traitant spécifiquement du droit à l'information environnementale [Mol, 2008, p. 135].

L'objet de ce chapitre n'est pas de faire l'histoire de l'émergence de ce droit. Il sera question de décrire les voies par lesquelles il s'affirme dans les trois principaux pays étudiés. Le droit à l'information se matérialise classiquement dans une transparence « passive », soit l'ensemble des procédures ouvrant des canaux de consultation des informations publiques par la population : dans ce cas, l'administration n'anticipe pas le type d'information qui sera utile aux requérants, mais prévoit les mécanismes pour répondre aux sollicitations. La transparence « active » consiste à mettre en forme et à diffuser les informations publiques en devançant les demandes citoyennes, et parfois à produire des informations qui ont

vocation à être largement diffusées. Les plateformes d'*open data* en sont un exemple.

Dans cet univers d'innovations à la fois juridiques et techniques des années 2000, il était difficile de faire la part des choses entre promesses et craintes à propos de ce nouveau droit, entre illusions d'*empowerment* et discours sur la mutation radicale de l'État. Avant de tenter un bilan et d'interroger au chapitre VIII les effets politiques de l'affirmation de ce droit, les pages qui suivent esquissent une brève chronique de l'adoption des textes de loi en la matière et de la construction de certaines plateformes.

Entre soif de justice et appât du gain

Le droit à l'information environnementale est, en Amérique du Sud comme ailleurs, encore peu stabilisé et sujet à des évolutions rapides¹. Outre ces changements, ce droit nouveau nous révèle des conflits latents sur le rôle dévolu à l'information, et plus largement des tensions politiques sur la question environnementale dans les sociétés contemporaines.

1. Il est cependant difficile de dresser son histoire, les méthodes développées par les mouvements sociaux et les juristes latino-américains pour évaluer la mise en place du triptyque « droit à l'information, participation, justice environnementale » étant frustes et scientifiquement peu rigoureuses. Par ailleurs, elles ne contribuent guère à la compréhension des facteurs sociologiques et politiques de leur mise en œuvre [Eclac, 2013; Bermúdez Soto, 2010; Marín *et al.*, 2005; De los Santos Gómez, 2008; Iniciativa de Acceso Mexico, 2005].

Figure 4. Chronologie des événements marquant le développement du droit à l'information environnementale dans trois pays sud-américains

	ARGENTINE	BOLIVIE	BRÉSIL
1978			
1981			Constitution brésilienne <i>Politique nationale de l'environnement</i>
1994	Constitution argentine (art.41).		
1998			
2002	<i>Loi générale de l'environnement (art. 16 y 18).</i>		
2003	Décret d'accès à l'Info° / Régime de libre accès à l'information publique environ.		<i>Loi d'accès à l'information environnementale</i>
2005		Droit à l'information (Décret suprême)	
2006			
2007	----- IDERA -----		
2008			----- INDE -----
2009	----- SNBD -----	Constitution bolivienne (art.21 & 106)	
2010			
2011			----- SiBBr ----- Loi d'accès à l'information
2012		---GeoBolivia--- Loi de participation et de contrôle social (art.8)	
2013			
2016	Loi sur le droit d'accès à l'information publique		

SiBBr : IDG ou / SIB
 Police normale : droit à l'information publique
 Police en italique : droit à l'information environnementale

Source : synthèse de l'auteur.

Dans les années 1980-1990, les pays de la région mentionnent dans leurs lois générales sur l'environnement l'importance de faciliter l'accès à l'information publique environnementale. Leur succèdent les années fastes du progressisme des années 2000-2010, où la plupart se dotent de textes spécifiquement dédiés à ce droit nouveau (figure 4). La dernière évolution en date est l'adoption par trente-trois pays d'Amérique latine et des Caraïbes d'un accord régional sur l'accès à l'information, à la participation et à la justice en matière environnementale, au terme de six années de négociations sous l'égide de la Cepal. Signé le 4 mars 2018, il est entré en vigueur le 21 avril 2021 sous le nom d'accord d'Escazú. L'idée d'un accord régional a pris forme lors de la conférence Rio+20, en 2012, à l'initiative du Chili, et avec l'ambition de créer un équivalent latino-américain de l'accord d'Aarhus, établi entre les pays européens en 1998. Sa justification initiale était de donner corps au principe 10 de la Déclaration de Rio, dont il reprend terme à terme les trois dimensions essentielles : information, participation, justice.

Comparé aux lois nationales antérieures, l'accord régional sud-américain introduit un premier changement majeur dans les engagements des États en matière d'information. Ceux-ci ne doivent plus seulement faciliter l'accès aux informations en leur possession, il leur faut également mettre en place les moyens pour en produire (*generar*) et les mettre à jour². Ils doivent aussi veiller à ce que cette information ne soit pas produite uniquement de manière agrégée à l'échelle nationale, mais puisse être produite aux échelons sous-nationaux et locaux (*desagregada*), de façon qu'elle donne une vision plus fine des dynamiques territoriales³. Pour la première fois dans ce domaine juridique, il est stipulé que les autorités publiques doivent, en amont de la création de mécanismes d'accès, créer de l'information. Dans la même perspective, l'incise n° 13 de l'article 6 énonce la nécessité d'inciter les entreprises publiques et privées à produire des rapports de soutenabilité (*informes de sostenibilidad*). L'État-partie s'engage de façon nouvelle en faveur d'une production d'information, en amont de son accessibilité.

Le deuxième changement, moins radical, car en continuité avec les textes nationaux antérieurs, tient à une définition bien plus large de l'information environnementale. Les lois brésilienne et argentine la

2. Article 6, incise 1.

3. *Idem*.

définissaient de façon sommaire, et principalement comme l'information en possession des pouvoirs publics⁴. Le changement consiste désormais à mettre en avant l'information relative aux facteurs qui impactent négativement l'environnement⁵, plus que celle sur « l'état » de celui-ci, notion qui recouvre une approche plus neutre des logiques de dégradation environnementale. Le texte de l'accord régional insiste sur la nécessité que l'accès à l'information donne des moyens de réponse rapides et efficaces contre ces menaces⁶. À la différence des lois nationales antérieures, pour lesquelles l'accès à l'information s'inscrivait plutôt dans une perspective de correction graduelle des dégradations environnementales, cet accord introduit une notion d'urgence tout à fait nouvelle. Cette mention est à lier aux demandes des mouvements sociaux de pouvoir interpeller l'État dans des laps de temps très courts face à des projets industriels ou miniers. L'autre dimension de ce second changement est d'élargir les sources d'information devant être diffusée par l'État, et notamment celles des acteurs privés, pour la première fois cités nommément à côté des acteurs publics, à l'article 12⁷.

4. La loi brésilienne donne une liste non limitative de ce que comprend l'information environnementale à son article 2 : « I - qualité de l'environnement ; II - politiques, plans et programmes susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement ; III - résultats de la surveillance et de l'audit des systèmes de contrôle de la pollution et des activités potentiellement polluantes, ainsi que des plans et actions de récupération des zones dégradées ; IV - accidents environnementaux, situations de risque ou d'urgence ; V - émissions d'effluents liquides et gazeux, et production de déchets solides ; VI - substances toxiques et dangereuses ; VII - diversité biologique ; VIII - organismes génétiquement modifiés. » La loi argentine fait de même dans son article 2 : « a) L'état de l'environnement ou de l'une de ses composantes naturelles ou culturelles, y compris leurs interactions réciproques, ainsi que les activités et ouvrages qui les affectent ou sont susceptibles de les affecter de manière significative ; b) Les politiques, plans, programmes et actions visés par la gestion de l'environnement ; c) Les politiques, plans, programmes et actions visés par la gestion de l'environnement. »

5. L'article 2 incise c) mentionne d'emblée dans la définition de l'information environnementale celle « [...] liée aux risques environnementaux et aux impacts négatifs potentiels [...] ».

6. Article 6, incise 5 : « Chaque partie veille, en cas de menace imminente pour la santé publique ou l'environnement, à ce que l'autorité compétente diffuse rapidement, par les moyens les plus efficaces, toutes les informations pertinentes en sa possession qui permettront au public de prendre des mesures pour prévenir ou limiter le dommage potentiel. Chaque partie élabore et met en œuvre un système d'alerte précoce en utilisant les mécanismes disponibles. »

7. Article 12 : « Chaque partie prend les mesures nécessaires, notamment par le biais de cadres juridiques et administratifs, pour favoriser l'accès aux informations sur l'environnement détenues par des organismes privés, en particulier aux informations relatives à leurs activités et aux risques et impacts potentiels sur la santé humaine et l'environnement. »

Le troisième changement correspond enfin à des évolutions d'ordre technique, moins novatrices parce qu'elles accompagnent de façon logique des processus concomitants de mutation des systèmes d'information environnementaux hors des sphères juridiques. Le géoréférencement et la « réutilisabilité⁸ » des données sont ainsi mentionnés comme devant être développés par les États-parties. Ce troisième changement est cependant essentiel pour rendre effectif ce droit à l'information. Il suppose en effet la mise en place d'activités dédiées à rendre utile l'information pour les citoyens.

Il faut souligner le caractère hybride des argumentaires officiels justifiant ce projet, entre efficacité technique et correction des injustices. Tant le prologue que la préface ancrent le texte dans une perspective de droits, tout en précisant en second lieu qu'il s'agit d'un accord au service du « développement durable » (voir encadré 1). Ainsi, chacune de ces deux introductions commence par mentionner les attendus d'une vision néolibérale et instrumentale de cet ensemble de droits: « [...] un instrument puissant pour prévenir les conflits, réussir à ce que les décisions se prennent de façon informée et inclusive, et améliorer la reddition de comptes, la transparence et la bonne gouvernance » [p. 6]. Mais elles les font précéder de considérations de justice sociale, contre « le fléau des inégalités et la culture des privilèges » [p. 8].

Cette juxtaposition rend compte des compromis qui ont été nécessaires pour tendre à la ratification des gouvernements très divergents, qui ne partagent ni les mêmes positions sur les questions environnementales ni sur les façons de les résoudre. Mais la tonalité globale de cet accord et de ses textes introductifs rend également compte de la période de domination de la scène politique sud-américaine par des gouvernements progressistes bien plus perméables que leurs opposants aux agendas des mouvements socioenvironnementaux. Malgré le basculement à droite de l'Argentine et du Brésil avant la ratification de l'accord, cette influence se lit aujourd'hui encore et instaure une distance significative avec le principe 10 de la Déclaration de Rio dont il s'inspire, qui relevait quant à lui strictement du paradigme du développement durable. Au chapitre IX, nous tenterons d'expliquer cette hybridité argumentative à partir des stratégies des différents acteurs.

8. Le géoréférencement permet à une couche de données d'être insérée dans un système d'information géographique, superposée à d'autres couches, et donc permettre des analyses spatiales. La réutilisabilité d'une donnée dépend de la qualité de ses métadonnées, c'est-à-dire des renseignements sur la façon dont elle a été conçue, et donc ce qu'il est possible d'en faire.

Encadré 1. Extraits des textes officiels de présentation de l'accord régional sur l'accès à l'information, la participation publique et la justice en matière environnementale en Amérique latine et dans les Caraïbes (2018)

Prologue à l'accord, par António Guterres, secrétaire général des Nations unies [p. 6]

« Ce traité vise avant tout à lutter contre les inégalités et les discriminations et à garantir les droits de tous à un environnement sain et au développement durable, en accordant une attention particulière aux individus et aux groupes en situation de vulnérabilité et en plaçant l'égalité au cœur du développement durable [...]. C'est un outil puissant pour prévenir les conflits, assurer une prise de décision informée, participative et inclusive, et renforcer la responsabilité, la transparence et la bonne gouvernance. »

Préface à l'accord, par Alicia Bárcena, secrétaire exécutive de la Cepal

« Cet accord régional est un instrument juridique pionnier pour la protection de l'environnement, mais c'est aussi un traité sur les droits humains. [...] »

Selon une approche fondée en droit, elle reconnaît les principes démocratiques fondamentaux et cherche à relever l'un des défis les plus importants de la région : le fléau de l'inégalité et une culture du privilège profondément ancrée. Par la transparence, l'ouverture et la participation, l'accord régional contribue à la transition vers un nouveau modèle de développement et s'attaque à une culture d'intérêts étroits et fragmentés propre à la région, inefficace et non durable. En ce sens, l'accord incarne un engagement à inclure ceux qui ont traditionnellement été exclus, marginalisés ou sous-représentés et à donner une voix aux sans-voix, en ne laissant personne de côté. [...] Avec cet accord, notre région offre également un magnifique exemple de la manière d'équilibrer les trois dimensions du développement durable. En assurant la participation du public à toutes les décisions qui le concernent et en établissant une nouvelle relation entre l'État, le marché et la société, nos pays réfutent la fausse

dichotomie entre la protection de l'environnement et le développement économique. Il ne peut y avoir de croissance aux dépens de l'environnement, et l'environnement ne peut être géré en ignorant nos populations et nos économies.» [p. 7-8]

Le droit à l'information environnementale au concret : les plateformes *open data*

L'*open data* est un phénomène aux ramifications multiples et aux contours flous. Les plateformes numériques n'en sont qu'un élément, mais elles constituent un point d'analyse privilégié pour le comprendre, car s'y observent des ébauches de structuration de l'*open data* autour des discours, des méthodes, des logiciels, des sociabilités qui se tissent autour d'elles. Les plateformes d'*open data* environnemental (ODE) représentent, bien au-delà du site Internet qui sert d'interface avec les usagers, des dispositifs sociotechniques complexes. Elles se fondent sur trois piliers : la formation d'un réseau d'acteurs publics et/ou privés qui accepte de partager leurs données ; la mise en place de protocoles interinstitutionnels et informatiques d'échanges et de mise en accès libre de ces données ; et le développement d'une plateforme numérique de catalogage, de consultation et de téléchargement des données référencées. L'originalité de ce type de processus, développé d'abord en Europe et aux États-Unis, puis en Amérique du Sud, réside dans la structuration de réseaux interinstitutionnels nouveaux autour de l'information et dans le mouvement de normalisation des données qu'il suppose pour rendre effectif l'échange. Cette dimension de réseau interinstitutionnel constitue une rupture fondamentale avec les premières expressions de l'*open data*, où des institutions publiaient chacune, de façon isolée, leurs données en ligne.

Informatiquement, les plateformes ODE se présentent en général sous forme de serveurs qui vont moissonner, c'est-à-dire cataloguer, des informations standardisées, des métadonnées, décrivant des jeux de données existant dans les serveurs d'autres institutions. Si ces jeux de données sont numérisés et accessibles, le serveur moissonnant fournit alors dans son propre catalogue un lien de téléchargement de ces jeux. Les plateformes ODE ne contiennent pas uniquement des données numériques directement téléchargeables, elles se présentent aussi comme de vastes

répertoires qui incluent des métadonnées sur des jeux de données non numériques, les cartes papier par exemple et/ou non téléchargeables. La notion d'interopérabilité est devenue centrale puisqu'elle permet à une plateforme d'accepter d'être moissonnée par d'autres et de garantir des protocoles complexes d'actualisation de l'information au sein des réseaux de moissonnage. Il s'agit par exemple de s'assurer que si un jeu de données de référence, l'état des routes par exemple, est modifié par l'institution qui en a la charge, cette modification se répercute dans l'ensemble des serveurs qui le moissonnent.

Les plateformes d'*open data* environnemental présentées dans ce chapitre relèvent de deux types: les Infrastructures de données géographiques (IDG) et les Systèmes d'information sur la biodiversité (SIB). Ces deux types permettent le catalogage, la consultation et le téléchargement de données⁹, et pour l'essentiel, ils partagent les mêmes caractéristiques. Le champ thématique des SIB est plus réduit que celui des IDG. Ces dernières rassemblent des données sur le seul critère de leur format – il faut qu'elles possèdent une localisation géographique –, et ils peuvent théoriquement inclure une infinité thématique de données. La proximité entre SIB et IDG est d'autant plus forte que les SIB fournissent généralement leurs données avec mention de leur localisation géographique, ce qui permet aisément de les transformer en couches numériques. Les deux SIB étudiés ici, l'argentin et le brésilien, se caractérisent tous deux par la très grande simplicité de leur contenu restreint à des points localisant des observations floristiques ou faunistiques par des naturalistes professionnels. Pour l'essentiel, le contenu de ces SIB correspond à la numérisation des fiches descriptives de collections muséales de spécimens (herbiers,

9. La notion d'infrastructure de données géographiques a fait l'objet de nombreuses publications ayant pour but de cerner ce nouveau genre de dispositif informationnel. L'article de Noucher [2013, p. 1] en fournit une des définitions les plus complètes: « La volonté de faciliter l'accès sur un même territoire à des données et des services géographiques issus de fournisseurs différents a conduit, depuis les années 1990, au développement croissant d'infrastructures de données géographiques (IDG) nationales puis à leur déclinaison à tous les échelons territoriaux [...]. Une infrastructure de données géographiques a pour but de permettre aux utilisateurs un accès direct à des informations et services géographiques de différents fournisseurs. Une IDG se compose d'un ensemble de technologies, de stratégies politiques, de normes et de ressources humaines pour traiter, stocker, distribuer et améliorer l'utilisation et la diffusion de l'information géographique. Elles sont considérées par de nombreux auteurs comme des infrastructures de base qui soutiennent le développement économique, la gestion environnementale durable, la gestion des risques et la modernisation de l'administration. »

animaux naturalisés) ou à la transcription d'inventaires naturalistes mentionnant la présence de taxons qui n'ont pas été collectés, mais observés sur le terrain. Outre la position géographique et le nom scientifique du taxon, les SIB fournissent en général le nom de l'auteur de l'observation, la date de celle-ci et des données succinctes du contexte écologique.

S'il est facilement concevable que les SIB apportent une information environnementale, cela est moins évident pour les IDG, qui fournissent un ensemble de données de type cartographique, qui vont des limites forestières aux réseaux de fibre optique urbains. Les IDG constituent un type de dispositif très intéressant dans la mesure où, conçus comme des services qui permettent d'agir sur le territoire au sens large, ils ne sont pas dédiés spécifiquement à l'environnement, mais ils embarquent en partie des données environnementales ou qui permettent de comprendre les dynamiques et usages de l'environnement.

Dans la présentation des quelques IDG et SIB qui va suivre, je m'intéresserai aux acteurs qui partagent sur ces plateformes et au contenu de ces plateformes, notamment à la couverture territoriale de leurs données. La question du réseau d'acteurs que réussit ou non à former chaque plateforme est décisive. Nous pouvons faire l'hypothèse que la résilience dans le temps de la plateforme et la nature de l'information qu'elle diffuse vont dépendre du mode de fonctionnement de ce réseau. Même dans les cas où l'administration en charge de la plateforme réussit à établir une obligation réglementaire de partage de l'information pour ses partenaires, ceux-ci gardent une marge de manœuvre ou de nuisance qui leur permet de ne pas entièrement respecter leurs obligations. Tout l'enjeu pour qu'une plateforme dure et continue à être alimentée en information tient ainsi à sa capacité à intéresser ses contributeurs et à maintenir les conditions qui rendent attractive la participation à cette entreprise collective. Les formes de l'enrôlement au sein des plateformes constitueront donc un des fils rouges de cette analyse¹⁰.

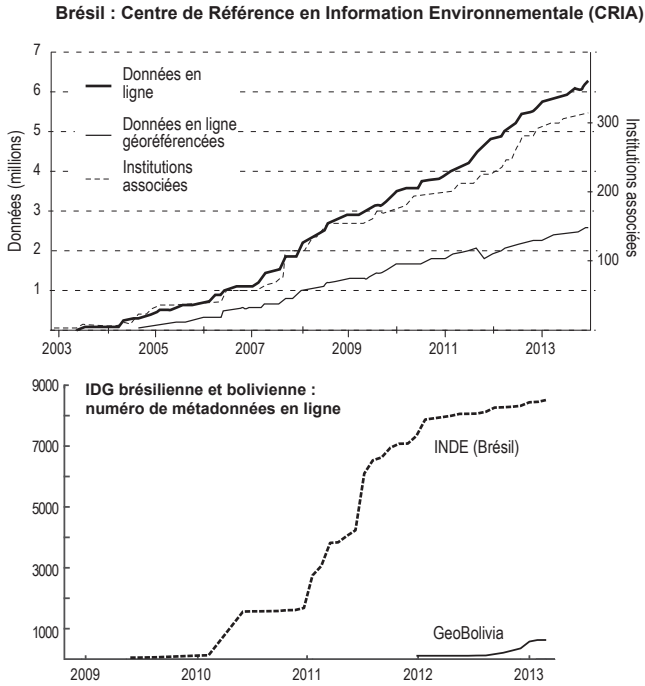
10. Cet enjeu de l'enrôlement dans les projets numériques de partage est abordé par Hess & Ostrom [2007] à propos des « communs » du savoir, et spécifiquement autour de la question de l'ouverture des données de la recherche.

Trois histoires d'infrastructures de données géographiques

L'Infrastructure de données spatiales de la République argentine (Idera) naît en 2007, sous la coordination de l'Institut géographique militaire (IGM). Elle a pour mission de coordonner la production et le rassemblement volontaire de l'information géographique produite par toutes les administrations publiques du pays, tant fédérales que provinciales. Malgré une structuration avancée du réseau d'acteurs, matérialisée par des réunions annuelles et des formations collectives assurées par l'IGM, le système n'offrait au téléchargement en 2018 qu'un nombre limité de couches. L'absence de texte légal qui inscrirait l'Idera dans l'organigramme administratif du pays et lui garantirait un budget constitue sa principale faiblesse¹¹. L'infrastructure dépend du volontarisme des provinces et de leurs agents aptes à traiter ce type d'information, et tous les enquêtés confirment que ni le temps dédié au montage du réseau n'est reconnu dans le temps de travail ni la rémunération de ceux qui y participent. L'Idera s'est substituée à un projet antérieur d'IDG n'ayant pas abouti, le Prosga, qui fonctionnait de manière centralisée en tant que plateforme interinstitutionnelle, non ouverte au public, et dans laquelle seules quatre institutions avaient accès aux données. L'Idera a modifié cette logique: elle prévoyait une plateforme ouverte sur Internet, une gouvernance collégiale et sans prééminence d'un acteur sur les autres afin d'enrôler le maximum de participants. Cette stratégie fut couronnée de succès puisque la quasi-totalité des provinces est représentée dans l'IDG. L'originalité de l'Idera est d'être dans une large mesure le fruit d'un processus *bottom-up*, où l'activisme des niveaux intermédiaires des administrations publiques a été essentiel pour porter un projet dont les autorités fédérales ne voyaient pas l'intérêt. Cependant, la force de ce petit groupe au sein de l'Idera n'a pas compensé le désintérêt des autorités du pays pour ce type de service.

11. L'équipe en charge de l'Idera tente de faire passer au parlement une loi en ce sens, sans succès jusqu'à présent.

Figure 5. Évolution des informations de deux types de plateformes *open data*



Source : synthèse de l'auteur.

Graphique du haut, données transmises par le Centro de Referência em Informação Ambiental, structure antérieure au SiBB. Graphique du bas : données tirées du moteur de recherche des deux IDG.

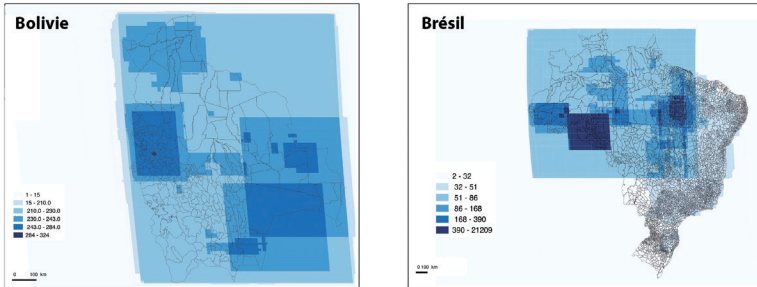
La Bolivie a, quant à elle, adopté une IDG à l'histoire et au fonctionnement largement opposés à celle de l'Argentine. En 2012, c'est depuis les niveaux supérieurs du gouvernement, à savoir la vice-présidence, qu'est créée l'Infrastructure nationale de données spatiales de l'État plurinational de Bolivie (GeoBolivia), selon un processus *top-down* et avec l'appui initial de la coopération suisse. GeoBolivia a disposé en peu de temps d'une interface Web active, qui permettait d'accéder à un nombre de couches d'information relativement limité (quelques centaines), mais soigneusement renseignées et décrites dans son catalogue de métadonnées. L'IDG bolivienne est ainsi fréquemment citée par les enquêtés des

grands pays voisins comme un modèle d'efficacité et de qualité. À la différence de l'Argentine cependant, le réseau des institutions participantes ne fonctionne pas sur le mode du volontariat, mais bien de l'obligation de verser chaque année ses données au pot commun. Le vice-président lui-même devait ainsi dans les premières années intimier l'ordre de partager leurs données à des institutions souvent récalcitrantes.

La genèse de cette infrastructure est indissociable du processus politique engendré par l'accession d'Evo Morales au pouvoir en 2006 et de la volonté de certaines personnes gravitant autour du gouvernement de redonner à l'État la maîtrise de l'information sur son territoire. Parmi celles-ci, le Suisse Louca Lerch, alors doctorant de l'université de Genève et déjà auteur d'un rapport mentionnant la gabegie et l'incohérence des politiques de production d'information géographique, a certainement eu une influence décisive pour lancer le projet en obtenant des fonds auprès de la coopération helvétique [Lerch, 2007]. Malgré son succès relatif, GeoBolivia n'a pas réussi à récupérer toutes les données géographiques, papier ou numériques, produites au cours des années 1990 et 2000 par la coopération étrangère et les ONG, qui ont pour la plupart disparu ou n'ont jamais été transmises à l'État par ces acteurs.

La plateforme brésilienne *Infraestrutura nacional de dados espaciais* (Infrastructure nationale de données spatiales, INDE), lancée en 2008, correspond à une situation intermédiaire entre les deux précédentes : une interface active et un catalogue contenant de très nombreuses métadonnées, un réseau dynamique de participants et un *leadership* clair de la part de l'État dans le projet. Ainsi que son plan de développement le prévoyait, la plateforme ne mettait à disposition en 2016 que des couches d'information fédérales, cherchant à incorporer progressivement des couches d'entités sous-fédérales (États fédérés et municipalités). La très grande quantité de données géographiques fournies par l'INDE relativement aux deux autres pays est due à la taille du pays, à la continuité historique de production de données cartographiques par l'État, et à la présence de l'Amazonie, qui a attiré de nombreux acteurs scientifiques producteurs de données. Les très fortes densités de données sur le bassin, visibles sur la figure 6, en témoignent.

Figure 6. Répartition et densité des emprises au sol des métadonnées des géocatalogues des IDG bolivienne et brésilienne



Source : Gautreau & Noucher, 2016.

L'emprise d'une métadonnée est représentée par un rectangle qui englobe les objets contenus dans la couche cartographique, dont les bords supérieurs et inférieurs représentent les extrémités en latitude, et les bords droit et gauche, les extrémités en longitude.

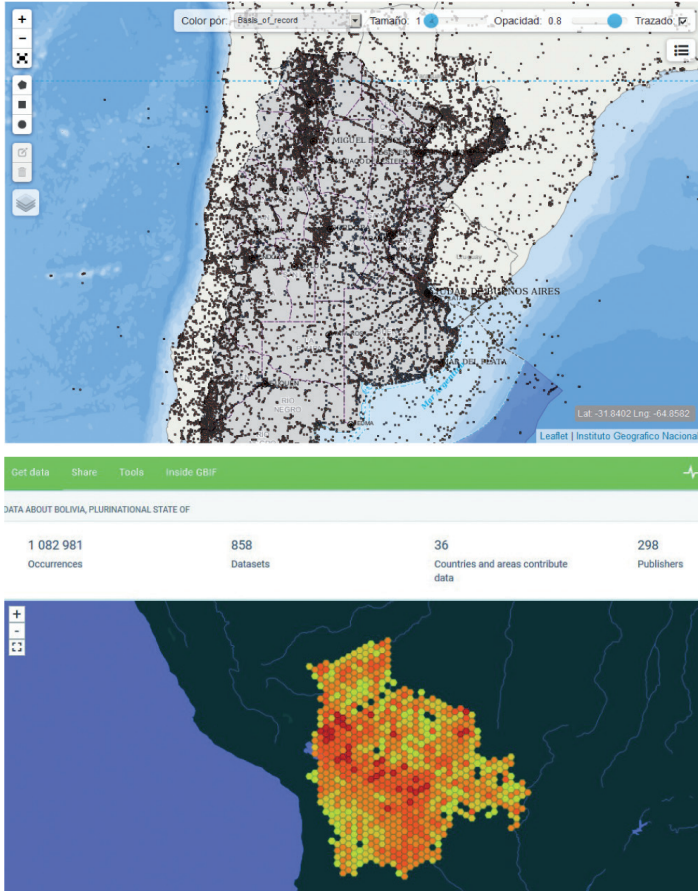
Deux histoires (plus une) de systèmes d'information sur la biodiversité

En Argentine, le *Sistema nacional de datos biológicos* (SNDB) est activé en 2009 dans le cadre d'un projet conjoint du ministère des Sciences et Technologies de la nation et du Conseil interinstitutionnel de sciences et technologie, pour son programme de grands instruments et bases de données¹². La création du SNDB a correspondu à l'institutionnalisation d'une initiative antérieure, la création du Réseau national des collections biologiques, qui avait déjà amorcé la numérisation des collections naturalistes de certains musées et universités et formé leurs personnels à leur gestion informatique. Le montage de ce réseau relevait de l'auto-organisation de la communauté scientifique et non de l'impulsion de l'État. L'aide financière initiale de la plateforme mondiale d'information sur la biodiversité, GBIF, a été décisive pour le lancement des premières numérisations et surtout pour la fourniture du support informatique de diffusion en ligne. En somme, le SNDB actuel est issu de la captation et de la formalisation par l'État d'un projet du monde académique, qui lui a donné un cadre institutionnel et des règles de fonctionnement plus formalisées: normes de publication des données en ligne, protocoles

12. Pour une présentation détaillée de ce montage, voir Berros & Balauco [2017].

d'adhésion pour les nouveaux contributeurs, etc. Aujourd'hui, le SNDB forme le point nodal argentin du GBIF, dont il utilise la plateforme pour permettre la consultation de ses collections par le public.

Figure 7. Occurrences de taxons fournies par le SNDB pour l'Argentine et par le GBIF pour la Bolivie



Source : captures d'écran des deux sites institutionnels respectifs consultés le 20 juillet 2018.

En Bolivie, un projet de système d'information coordonné par le ministère de l'Environnement n'a pas pu être mis en place, malgré l'achat d'un serveur, la conception d'un logiciel et l'amorce d'un catalogue de métadonnées. Le « Système d'information sur la biodiversité et les aires protégées » devait ainsi constituer la contribution bolivienne au projet BioCAN financé par la Communauté andine des Nations, dont le but était de fournir des informations en appui à une politique régionale de conservation de l'Amazonie. Avec la fin du financement en 2014, ce projet a avorté.

Au Brésil, le Système d'information sur la biodiversité brésilienne (SiBBr) est lancé en 2011, mais ne commencera à publier des données qu'après 2015. En 2018, son portail en ligne propose 10 429 000 données, dont seules 4 430 000 sont géoréférencées. Sur ces dernières, 2 542 000 sont des données dites « rapatriées » : il s'agit de données de collectes et observations réalisées par des pays étrangers et déposées dans leurs musées, que le SiBBr a intégrés informatiquement à son propre serveur¹³. L'État a longtemps tardé à former son propre système, par rapport aux États caribéens comme la Colombie (plateforme Humboldt fondée en 2000), le Mexique ou le Costa Rica. Ce retard est surprenant puisque qu'il existait pourtant depuis longtemps des collections numériques brésiliennes : en 2014, un organisme parapublic comme le Centre de référence en information environnementale (CRIA), fournissait déjà en ligne près de six millions d'occurrences de taxons. La réticence du ministère des Affaires étrangères à permettre un accès universel à ses collections, dans un contexte de crispation sur les questions de souveraineté des ressources biologiques, semble avoir été le facteur principal de ce retard brésilien dans la course à l'*open data* biologique. À la différence de l'Argentine, l'impulsion dans la formation du SNDB est venue de l'État et non de la communauté scientifique, grâce au projet « Gestion et utilisation d'information pour étendre la capacité de conservation et d'utilisation de la biodiversité » porté par le Secrétariat de politiques et de programmes de recherche et développement du ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation¹⁴.

13. Ces données sont à évaluer au regard du potentiel total de données à intégrer. Les données d'herbier, flore uniquement, sont estimées par le curateur du Museu Nacional de Rio de Janeiro à vingt millions environ (cinq au Brésil et quinze à l'étranger).

14. L'aide technique a été initialement fournie par le programme des Nations unies pour l'environnement, l'appui financier par le Fonds global pour l'environnement (GEF), pour un montant de huit milliards de dollars étatsuniens.

Le SiBBr peine à s'affirmer comme une référence aujourd'hui, pris dans des conflits de légitimité d'un paysage institutionnel brésilien de la biodiversité encore flou. L'équipe du CRIA est réticente à l'idée de livrer à la plateforme douze ans de travail de numérisation : elle y voit un risque de vider de sens sa mission. Des fournisseurs potentiels de données se plaignent d'être fortement incités à numériser leurs collections, alors que manque l'argent pour des missions bien plus urgentes, comme la conservation physique de collections de spécimens qui s'abîment vite sous les tropiques, à cause de l'humidité, des champignons ou des bactéries. Au sein du ministère de l'Environnement, en 2015, les équipes peinaient à savoir comment articuler l'activité du SiBBr aux politiques nationales, soit à savoir quelles missions assigner à la plateforme et à établir des protocoles clairs de collaboration. Du côté du SiBBr, on estimait au même moment que le principal point de blocage pour la livraison des données était que les institutions brésiliennes en charge des grandes collections n'avaient que très peu structuré l'information et peu numérisé leurs inventaires. Plus prosaïquement, les fonds manquaient pour financer un processus de numérisation long et technique du fait de la fragilité des spécimens¹⁵. L'une des voies d'acquisition de légitimité explorée par le SiBBr est de tenter de se positionner comme *leader* de confection de listes nationales, avec l'argument qu'il sera en mesure, grâce à son système, de compléter par exemple les listes rouges IUCN d'espèces protégées, la liste de la faune brésilienne, etc.¹⁶

* * *

Ce que j'ai voulu souligner dans ce troisième chapitre, c'est la diversité des histoires par lesquelles des dispositifs en apparence similaires

15. Le curateur de l'herbier du *Museu Nacional* à Rio de Janeiro détaillait ainsi en 2015 les difficultés de l'entreprise : pour numériser ses 600000 exsiccatas, l'herbier ne disposait pas de personnel dédié. Il n'a pu numériser avec l'argent fourni par le SiBBr que 17400 exsiccatas entre 2013 et 2016, grâce à une trentaine de stagiaires et quelques bénévoles. Le SiBBr ne fournissant pas de personnel dédié, la délicate chaîne de traitement numérique a dû être réinventée sur le tas par le personnel de l'herbier.

16. Cela prouve la difficulté à s'affirmer d'une plateforme qui n'est pas adossée directement à un organisme national de référence, comme en France, où la légitimité du portail national (Système d'information sur la nature et le paysage) repose sur le Muséum national d'Histoire naturelle, dont les services (Inventaire national du patrimoine naturel) ont depuis longtemps la charge de la confection des listes officielles françaises.

adviennent. Retracer les détails de ces montages en enquêtant auprès de ceux qui les ont conçus, financés ou fabriqués de leurs mains est essentiel. Sans cela, nous perdrons de vue les différentes difficultés auxquelles le partage et le droit à l'information environnementale ont fait face pour frayer lentement leur chemin. Alors que les administrations ont une forte propension à communiquer *a posteriori* sur leur rôle dans la progression d'un nouveau droit, celui-ci est advenu au prix d'âpres débats, à la faveur de dissensions dans des appareils d'États réticents par inertie ou franchement opposés au partage de l'information. On ne dira pas non plus assez ce que doit ce phénomène à la fenêtre d'opportunité des années progressistes sud-américaines qui, même si elles sont loin d'avoir constitué une période ouvertement favorable, ont malgré tout laissé subsister des interstices réformistes et militants dans lesquels ce type de dossiers ont pu avancer.

Pour ténues qu'aient été leurs apports à la vie publique sur la période étudiée, et malgré l'indifférence ou l'hostilité des gouvernements à leur égard – au Brésil plus qu'ailleurs à partir de 2018 – ces instruments marquent donc l'arrimage de l'Amérique du Sud au vaste mouvement international qui place l'information au centre des questions environnementales dans la décennie 2000-2010. Comme le chapitre suivant le montre, il ne s'agit pas d'un simple mouvement d'accompagnement, dans une relation de dépendance, mais bien d'un processus où l'innovation nationale peut s'observer à différents niveaux, sur le sujet de la régulation de l'agriculture en particulier.

Chapitre IV

L'agrobusiness dans les filets de l'information environnementale : vingt ans de cache-cache

Des dispositifs nouveaux de régulation environnementale, les Systèmes d'information agroenvironnementale (SIAE), fleurissent au mitan des années 2000 en Amérique du Sud. Ces systèmes naissent suite à la transformation en problème public de l'avancée de fronts agricoles au début du siècle, problème auquel ils constituent une réponse informationnelle. Ils couplent trois éléments : une réglementation de l'agriculture, une base de données relative à l'état de l'environnement et un système informatique permettant de lier les activités des exploitations aux deux éléments précédents. Sur tous ces plans, il s'agit *a priori* d'une révolution. Pour la première fois, les États se dotent de bases de données cartographiques sur l'ensemble de l'espace des agrosystèmes. Ils mettent en place un lien informationnel inédit et direct entre administration et exploitation individuelle, théoriquement vérifiable à distance grâce à l'imagerie satellitaire. Autre nouveauté, les valeurs environnementales de ces agrosystèmes sont qualifiées et les pouvoirs publics donnent des indications sur les moyens pour réduire leur vulnérabilité à l'agriculture. Le contrôle des déclarations et des engagements pris par chaque exploitant est réalisé par l'analyse d'images satellitaires, et les visites *in situ* sont quasiment inexistantes,

au vu du décalage entre le nombre d'exploitations et celui des fonctionnaires disponibles. Il s'agit donc, à moindres frais pour l'État, de faire peser sur l'exploitant la menace d'un contrôle et d'une vérification de la véracité de ses déclarations enregistrées dans le système informatique. Avant d'analyser plus loin les effets écologiques de ces nouveaux instruments, ce chapitre tentera d'en comprendre les effets et les enjeux politiques¹.

Les systèmes d'information sud-américains dans le détail

Les systèmes d'information agroenvironnementale (SIAE) peuvent être regroupés en trois sous-ensembles en fonction de leur mode opératoire, détaillés dans les deux tableaux ci-dessous.

Tableau 2. Systèmes d'information agroenvironnementale étudiés de type 1 (Brésil, Bolivie)

	Cadastrés environnementaux (type 1)	
	Cadastré environnemental rural (Brésil)	Loi 337 (Bolivie)
Nom officiel	<i>Cadastro ambiental rural</i>	<i>Ley de apoyo a la producción de alimentos y restitución de bosques</i>
Objet protégé	Végétation « native »	Forêt (déboisement)
Année	2012 (application en 2014)	2013 (application en 2014)
Activité régulée	Toute activité affectant la végétation	Agriculture et élevage
Acteurs concernés	Tous les exploitants agricoles (environ 5,6 millions)	Exploitant individuel de plus de 50 hectares et propriétés communautaires (si les lots individuels sont > à 20 hectares) en infraction avec la loi forestière bolivienne de 1996

1. Outre mes travaux personnels, ce chapitre est en bonne partie redevable, sur le plan des données et du décryptage des stratégies en présence, des travaux de master de Laure Élise Ruoso, Gabrielle Marquis Dupont et Camille Roncali, avec lesquelles nous avons partagé idées et séjours de terrain, respectivement en Argentine (2012), en Uruguay (2014) et en Bolivie (2016).

	Cadastrés environnementaux (type 1)	
	Cadastre environnemental rural (Brésil)	Loi 337 (Bolivie)
Moyen d'incitation/pression	La non-inscription au cadastre entraîne des difficultés à accéder au crédit public et aux aides de l'État. Lorsque l'exploitant possède plus de végétation naturelle que ce à quoi la loi l'oblige, il pourra à terme monnayer cet excédent sur un marché national de compensation forestière.	L'inscription au cadastre réduit l'amende à payer et donne droit à l'obtention d'un titre de propriété.
Principe de régulation	Restauration écologique : calcul des zones en infraction au regard des nouvelles règles du Code forestier, puis choix offert à l'exploitant de reboiser ou compenser par achat de surfaces boisées hors de la propriété	Restauration écologique : reboisement de 10 % des surfaces illégalement déboisées entre 1996 et 2011
Méthode de régulation	Protocole d'accord État/exploitant pour le reboisement des surfaces en infraction au regard des nouvelles règles du Code forestier	Protocole d'accord État/exploitant sur cinq ans pour le reboisement et pour la plantation d'une liste prédéfinie de cultures
Logique régulatoire	Régularisation des infractions ; contrôle du processus de reboisement	Régularisation des infractions ; contrôle du processus de reboisement
Échelle d'application	En théorie, ensemble des exploitations du pays	Zones forestières de Bolivie affectées par la déforestation
Information de contrôle utilisée	Variation des méthodes selon les États fédérés Contrôle par image satellite du respect des engagements de restauration forestière (encore non implémenté)	Images satellites (<i>circa</i> 1996 et années 2014-2018)
Techniques de contrôle	Vérification informatique automatique des parcelles saisies en ligne par les exploitants ; vérification par opérateur de la tenue des terres	Contrôle à distance par analyse d'image satellite
Mode d'existence numérique	Fichier cartographique téléchargeable en ligne, mais anonymisé au niveau de la tenue des parcelles	Base de données cartographique et statistique non ouverte au public
Texte	Lei n° 12 651/2012 ; Instrução Normativa n° 2/2014	Ley 337/2013 ; Decreto Supremo 1578.

Tableau 3. Systèmes d'information agroenvironnementale étudiés de type 2 et 3 (Uruguay, Rio Grande do Sul, Argentine)

	Autorisation d'activité agricole (type 2)		Autorisation & incitation (type 3)
	Plans d'usage du sol (Uruguay)	Zonage sylvicole (Rio Grande do Sul, Brésil)	Loi forestière (Argentine)
Nom officiel	<i>Decreto de regulación de uso y conservación de suelos y aguas superficiales</i>	<i>Zoneamento ambiental para silvicultura</i>	<i>Ley de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos</i>
Objet protégé	Sols (érosion hydrique; atteinte à flore et faune du sol par herbicides)	Écosystèmes (destruction, fragmentation, invasion d'espèces exotiques)	Forêts (déboisement)
Année	2008 (application en 2013)	2009	2007 (application en 2010)
Activité régulée	Agriculture	Sylviculture à base d'espèces exotiques (eucalyptus, pins...)	Toute activité pouvant affecter les forêts
Acteurs concernés	Tous exploitants agricoles (éleveurs et sylviculteurs exceptés)	Sylviculteurs (entreprises généralement)	Propriétaires ou occupants de terres forestières
Moyen d'incitation/ pression	Obligation	Pas d'autorisation d'opérer si violation des règles du zonage	Sanction en cas de réalisation d'activités interdites par le zonage
Principe de régulation	Réduire la vulnérabilité des sols à l'érosion physique due à l'agriculture	Réduire la vulnérabilité des écosystèmes face à l'activité sylvicole	Réduction du taux de déforestation
Méthode de régulation	Établissement par les exploitants de plans pluriannuels d'usage agricole du sol	Établissement de seuils de surface et d'espace pour les massifs sylvicoles	Établissement de zonages fixant les types de modifications du couvert possibles (trois catégories)
Logique régulatoire	Contrôle postcultural et suivi par l'État du respect des plans	Contrôle <i>a priori</i> par autorisation des projets sylvicoles	Préservation de zones stratégiques et paiements pour services environnementaux
Échelle d'application	Exploitation rurale	Unité de paysage et bassin hydrographique	Province

	Autorisation d'activité agricole (type 2)		Autorisation & incitation (type 3)
	Plans d'usage du sol (Uruguay)	Zonage sylvicole (Rio Grande do Sul, Brésil)	Loi forestière (Argentine)
Information utilisée	Carte géomorphologique au 1/20 000 (pays entier) ; cartographie des sols au 1/40 000 (qq. zones dans le pays)	Données géomorphologiques et de biodiversité (années 2000)	Cartographie des couverts forestiers (années 1990)
Techniques de contrôle	Contrôle à distance par analyse d'image satellite	Par imagerie et visite de terrain	Visite de terrain
Mode d'existence numérique	Base de données statistiques non ouverte au public	Zonage mis en ligne sur le site de l'administration environnementale de l'État	Zonage au format numérique pour chaque province, circulant non officiellement parmi les techniciens (agronomes, ing. forestiers, etc.)
Texte	Decreto 405/008, Regulación de uso y conservación de suelos y aguas superficiales	Résolutions du Conseil Environnemental de l'État du Rio Grande do Sul (n° 187/2008 & 227/2009)	Ley 26331 de Presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos

Cadastres environnementaux (type 1)

Un premier groupe rassemble les cadastres environnementaux, dont l'objectif est de certifier l'adéquation de chaque exploitation aux normes environnementales auxquelles elle est assujettie. L'adhésion des exploitants à ces cadastres est volontaire et incitative : c'est en s'y enregistrant qu'ils peuvent bénéficier d'une réduction des sanctions en cas d'infraction. Il s'agit donc d'instruments informationnels dont la durée de vie est théoriquement limitée dans le temps : leur utilité cesse le jour où tous les exploitants ont régularisé leur situation.

Au Brésil, le cadastre environnemental rural (CAR) est créé à partir de 2012, dans le cadre de la réforme du Code forestier du pays, suite à treize années d'intense lobbying des organisations représentant l'agrobusiness. Ce texte fondamental, qui régule depuis 1965 l'usage des terres agricoles du pays, est alors notablement assoupli. Le CAR est l'instrument

d'information qui doit garantir le respect du code réformé, en permettant à chacune des cinq millions d'exploitations brésiliennes de cartographier son couvert forestier et sa végétation dite « native », puis de calculer le décalage positif ou négatif entre ce couvert et la surface que l'exploitant doit légalement conserver intouchée. Au Brésil, chaque exploitation rurale doit laisser en défens un certain pourcentage de sa surface, la « réserve légale ». En cas de décalage négatif (*passivo ambiental*), le cadastre permet à l'exploitant de passer un accord avec l'État, fixant des objectifs chiffrés de restauration de ce couvert végétal. Ce cadastre est également censé organiser un marché national de compensation écologique. Les exploitants qui possèdent plus de couverts « natifs » que ce que le Code exige peuvent négocier cet « actif environnemental » avec des exploitants en situation de passif. Le CAR est un SIAE original, qui combine une logique de déclaration en ligne – saisie à l'écran de surfaces forestières déclarées – avec diverses méthodes de vérification *a posteriori* de celle-ci, puisque le nouveau code prévoit des sanctions en cas de déclaration malhonnête. À terme, ce SIAE doit permettre le suivi par satellite du respect des engagements des exploitants, en contrôlant par exemple la repousse de la forêt.

Le cadastre bolivien est instauré par la loi n° 337 de 2013 qui institue un vaste plan de régularisation des exploitations agricoles qui ont déboisé de façon illégale après l'interdiction instituée par la loi forestière de 1996. Tout exploitant agricole qui s'inscrit au registre bénéficie d'une forte réduction des amendes, en échange de deux engagements : reboiser 10 % de la surface illégalement coupée et de dédier les 90 % restants, pour une durée de cinq ans, à des cultures participant à la « sécurité alimentaire » de la Bolivie. Ce dispositif suppose que chaque exploitant produise une cartographie fine de son exploitation, fasse mesurer par un expert la surface déboisée illégalement et propose à l'administration de contrôle un croquis localisant les 10 % qu'il compte reboiser. L'administration, de son côté, possède un système d'information géographique qui lui permet de vérifier le respect des engagements par l'exploitant. En Bolivie, ce sont essentiellement les forêts des terres basses, qui constituent 80 % des cinquante millions d'hectares de forêts du pays, qui sont affectées par le déboisement, amorcé dans les années 1960 autour de la ville de Santa Cruz et qui s'accélère au début des années 2000 avec l'intensification agricole que connaît toute la région. Les surfaces coupées à partir de 1996 et tombant sous le coup de la loi 337, représentent environ cinq millions d'hectares [Müller *et al.*, 2014].

Autorisation d'activité agricole (type 2)

Le second groupe de SIAE étudié ici rassemble les instruments donnant un droit ou une licence d'activité aux exploitants. Ils décrivent les activités que ces derniers comptent mettre en place dans leur exploitation, sous une forme standardisée (formulaire, cartographie), puis l'administration compare cette proposition avec sa base de données, en général un système d'information géographique. Elle valide ou suggère ensuite des modifications à la proposition.

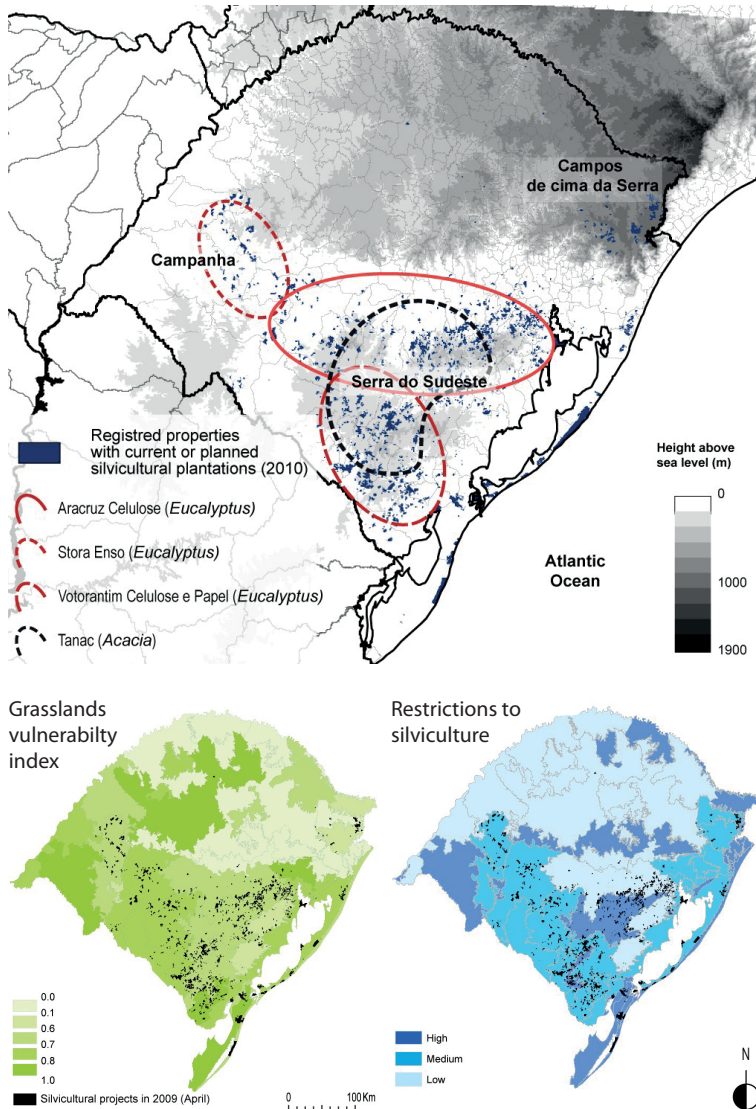
C'est par exemple le cas des « Plans d'usages des sols » instaurés en Uruguay² par un décret de 2008. Tout exploitant agricole doit établir un projet pluriannuel d'usage du sol, suivant des rotations de cultures qui assurent une protection maximum contre l'érosion hydrique. Le boom de la culture du soja à partir de 2002 a entraîné des pratiques à fort impact érosif, et en particulier l'abandon des rotations avec d'autres cultures du fait de la rentabilité de ce grain. L'objectif du décret est d'imposer de nouvelles pratiques : un logiciel accessible en ligne permet à chaque agriculteur de calculer et d'ajuster les cultures prévues au degré de tolérance du sol de ses parcelles à l'érosion hydrique. Il peut théoriquement élaborer des cycles culturaux à moyen terme qui garantissent la conservation de ses sols. L'administration est ensuite chargée de vérifier, année après année, le respect des engagements pris dans chaque plan, par satellite notamment. Ce décret de 2008 instaure les premières mesures concrètes qui permettent de remplir les objectifs d'une loi de 1981 instituant le sol comme une ressource d'intérêt national [Marquis Dupont, 2014]. Il ne sera vraiment mis en place qu'en 2013 dans le cadre d'un programme plus ample d'adaptation de l'agriculture du pays au changement climatique financé par la Banque mondiale.

Le Rio Grande do Sul, l'État le plus méridional du Brésil, adopte à la même période un instrument similaire, mais pour une autre activité. Les projets de plantations massives d'arbres par de très grandes entreprises papetières déclenchent en 2003 la mise en place d'un SIAE pour aider l'administration environnementale de l'État dans les processus d'autorisation des activités sylvicoles (figure 8). Pendant six ans (2004-2010), au cours d'un processus très conflictuel, est élaboré un Zonage

2. L'essentiel des informations sur la mise en place de ce SIAE entre 2008 et 2014 provient du mémoire de master 1 de Gabrielle Marquis Dupont [2014].

environnemental pour la sylviculture, qui établit des critères précis pour la plantation de massifs d'arbres. Ces critères varient en fonction de la vulnérabilité écologique de chacune des unités paysagères qui composent le Rio Grande do Sul : ils visent à réduire les effets de fragmentation des écosystèmes par les plantations et les déficits hydriques des nappes par évapotranspiration. Pour être autorisée à planter une parcelle, une entreprise doit envoyer une couche cartographique numérique localisant la zone à planter à l'administration. Celle-ci, insérant cette couche dans son propre système d'information, pourra alors vérifier que les critères locaux sont bien respectés.

Figure 8. Projets sylvicoles en 2003 et différents éléments pris en compte pour concevoir la première version du zonage sylvicole du Rio Grande do Sul

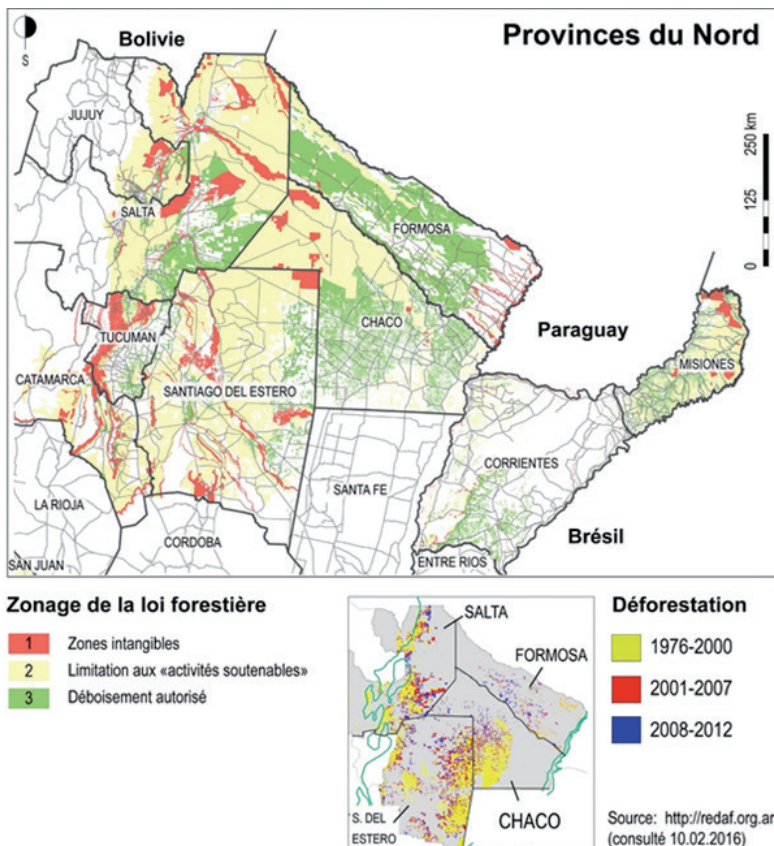


Source: Gautreau & Vélez, 2011.

Autorisation et incitation (type 3)

Un troisième type de SIAE est instauré en Argentine, où une loi forestière impose à chaque province depuis 2007 de mettre en place un zonage de ses forêts, selon trois catégories [Schmidt, 2017; Langbehn, 2015]: en rouge, les zones ne pouvant faire l'objet d'aucune déforestation; en jaune, celles où seules les activités ne mettant pas en péril la couverture forestière sont autorisées (sylvopastoralisme, etc.); en vert, les zones pouvant faire l'objet de déboisement. La réalisation de ce zonage conditionne l'attribution aux provinces d'un financement qui permet d'une part, de renforcer leur capacité administrative de gestion et de contrôle forestiers, et d'autre part, de rémunérer les exploitants pour des activités considérées comme durables et protégeant les forêts au nom des services environnementaux qu'elles apportent. Ce SIAE est le plus simple, techniquement parlant, des cinq cas étudiés: une fois mis en place le zonage, celui-ci sert de guide à l'administration forestière de chaque province pour autoriser ou non des demandes d'ouverture du couvert forestier par les exploitants ruraux, et à valider ou non des demandes d'accès au fonds forestier national en appui aux activités soutenables. Un mécanisme d'actualisation de chaque zonage provincial est prévu tous les cinq ans, ce qui permet d'envisager un certain dynamisme du SIAE global. Dans les faits, ces actualisations n'ont concerné jusqu'à aujourd'hui que des modifications mineures. À la différence des systèmes de cadastres (type 1), la loi forestière n'a pas pour objectif de restaurer des surfaces forestières déboisées, même illégalement. Son principal but est de stopper une déforestation extrêmement dynamique des forêts du Chaco qui, comme ailleurs dans la région, a subi une forte accélération avec l'arrivée du soja transgénique (1996 en Argentine), puis la hausse des prix agricoles mondiaux en 2003.

Figure 9. Zonages provinciaux de la loi forestière argentine (provinces du nord du pays)



Source: Gautreau *et al.*, 2016.

L'œil de l'information géographique : chronique d'un succès

La progression de l'espace représenté par les bases de données qui se créent au sein des SIAE est fulgurante, ceux-ci couvrant en quelques années des espaces agricoles auparavant situés hors des radars informationnels. Cependant, ce processus est inégal selon les territoires ou selon

le type d'agriculteur concerné. Ainsi, nous discuterons du sens politique à attribuer à ces disparités.

Le tableau ci-dessous permet une première évaluation quantifiée de la progression spatiale de quatre des SIAE étudiés. Notons par précaution les disparités profondes de taille des univers écologiques et sociaux qu'ils recouvrent, des 480 millions d'hectares de la surface agricole utile brésilienne au 1,5 million d'hectares mis en culture en Uruguay. À l'exception du cadastre bolivien, les autres systèmes ont touché, en cinq ans environ, l'ensemble des exploitants qu'ils cherchaient à incorporer à la régulation. Alors que les discussions préliminaires à l'adoption du SIAE ont pu durer de longues années, sa mise en place a été rapide une fois le processus lancé.

Tableau 4. Mesures de la progression spatiale et sociale des SIAE étudiés

Type de SIAE	(1) Cadastre		(2) Autorisation d'activité agricole	
Nom	Cadastre environnemental (Brésil)	Loi 337 (Bolivie)	Plans d'usage des sols (Uruguay)	Zonage sylvicole (Rio Grande do Sul)
Adoption légale	2012	2013	2008	2010
Période analysée	2014-2018	2014-2018	2013-2018	2007-2010
Surf. couverte	480 millions d'hectares	1,4 million d'hectares	1,5 million d'hectares	Ensemble de l'État (280 000 km ²)
Surface/à SAU (%)	<i>Circa</i> 100 % de la surface agricole utilisée (SAU) recensée en 2006	8 % de SAU du département de Santa Cruz, 1,5 % de SAU du Beni, 5 % SAU du Pando	100 % des terres cultivées du pays 9 % de la SAU totale	100 %
Progression annuelle moyenne de la surface	112 millions d'hectares	345 000 hectares	300 000 hectares	Sans objet
Exploitations inscrites (nb)	5,1 millions	12 350	15 000	Sans objet

Type de SIAE	(1) Cadastre		(2) Autorisation d'activité agricole	
Nom	Cadastre environnemental (Brésil)	Loi 337 (Bolivie)	Plans d'usage des sols (Uruguay)	Zonage sylvicole (Rio Grande do Sul)
% du total des exploitations du territoire	<i>Circa</i> 100 % des exploitations recensées en 2006	7 % des exploitations de Santa Cruz, 6 % du Beni, 9 % du Pando	75 % des exploitations concernées par le décret	Sans objet
Progression annuelle du nb d'inscrits	1,3 million	3 100	3 000	Sans objet

Le cas du Brésil est le plus remarquable : entre 2013 et 2018, il inscrit la quasi-totalité de ses 5,1 millions d'exploitants, à raison de 1,3 million d'inscriptions et 112 millions d'hectares déclarés en moyenne annuelle. Cette rapidité doit cependant être tempérée par le fait qu'il s'agit pour l'instant de la progression de déclarations des exploitants sur le module en ligne fourni par l'État. La seconde phase, déjà amorcée dans un grand nombre d'États fédérés, consiste à vérifier, corriger, (in)valider ces déclarations, et le temps nécessaire à cette phase, bien plus chronophage et directement dépendante des ressources mobilisées par l'administration, est encore inconnu. Pour l'heure, le simple fait d'avoir déclaré en ligne son CAR permet à un exploitant d'exhiber un document officiel nécessaire, par exemple, pour avoir accès au crédit rural. Dans la mesure où les dernières statistiques rurales fiables dataient du recensement agricole de 2006, le CAR a permis au pays de découvrir statistiquement des millions d'hectares exploités (figures 11 C et D) et des centaines de milliers de nouveaux exploitants, notamment dans les États où les fronts pionniers avaient progressé depuis 2006³. Je reviendrai sur cette productivité statistique du CAR aux chapitres suivants et sur ce caractère de para-recensement d'un outil d'abord conçu dans un but de régulation. À une échelle infrafédérale, d'importantes disparités temporelles sont à noter. Certains États progressent très rapidement dans l'adhésion à leur CAR comme les plus grands États amazoniens (figure 11 A), tandis

3. Une part de ces « découvertes » de terres et d'hommes tient aussi partiellement aux sous-registres du recensement de 2006.

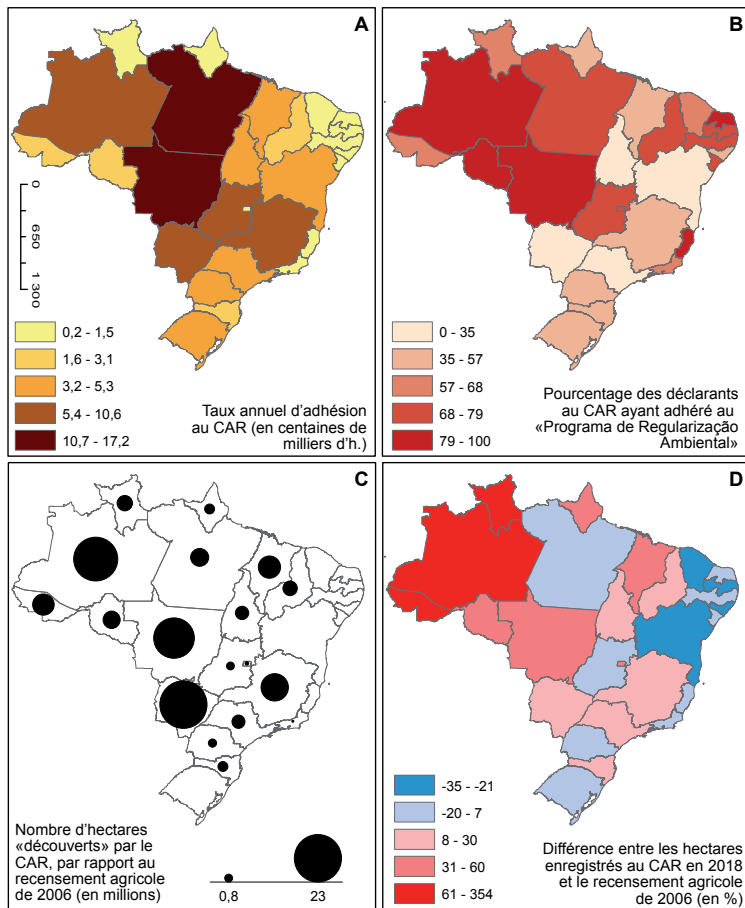
que d'autres tardent à atteindre leurs objectifs dans le nord-est et le sud (*idem*).

Figure 10. Surface déclarée au CAR brésilien en 2018



Source : Valdiones & Bernasconi, 2019.

Figure 11. Mesures de la mise en place du CAR entre 2014 et 2018



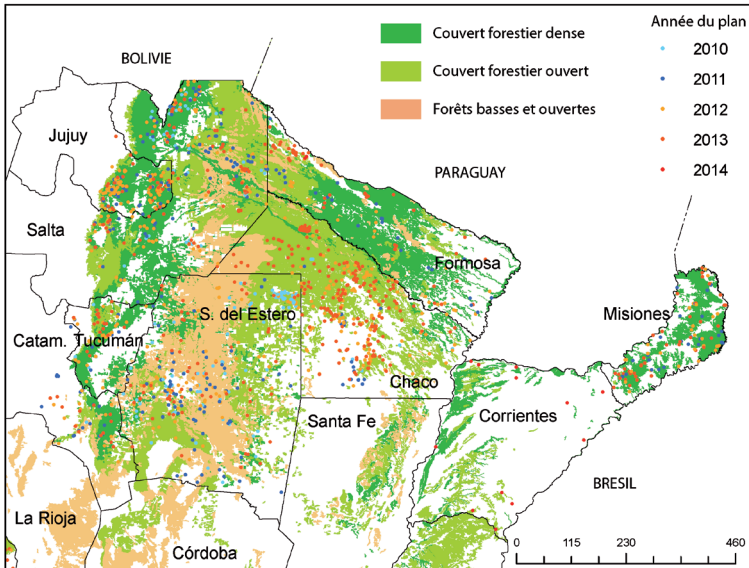
Sources : Recensement agricole du Brésil (IBGE, 2006) ; *Serviço Florestal Brasileiro*, bulletins en ligne sur le développement du CAR.

Le cas bolivien tranche partiellement avec cette tendance générale, malgré des vitesses d'incorporation en termes de surfaces et d'exploitations similaires à l'Uruguay. En 2018, il apparaît par exemple que sur les cinq millions d'hectares illégalement déboisés en Bolivie, seul 1,4 million a été déclaré au cadastre [Instituto boliviano de comercio

exterior, 2018], soit environ 25% de l'espace potentiellement régularisable (figure 14). Les raisons de ce sous-enregistrement sont encore mal cernées, nous y reviendrons plus loin.

Le cas argentin présente une certaine similitude avec celui de la Bolivie. La progression spatiale du SIAE est visible à l'expansion rapide des subventions aux actions de gestion soutenable ou de conservation au sein des forêts (figure 12), mais par rapport aux surfaces concernées, son incidence est très réduite.

Figure 12. Diffusion des « plans » financés par la loi forestière argentine de 2010 à 2014



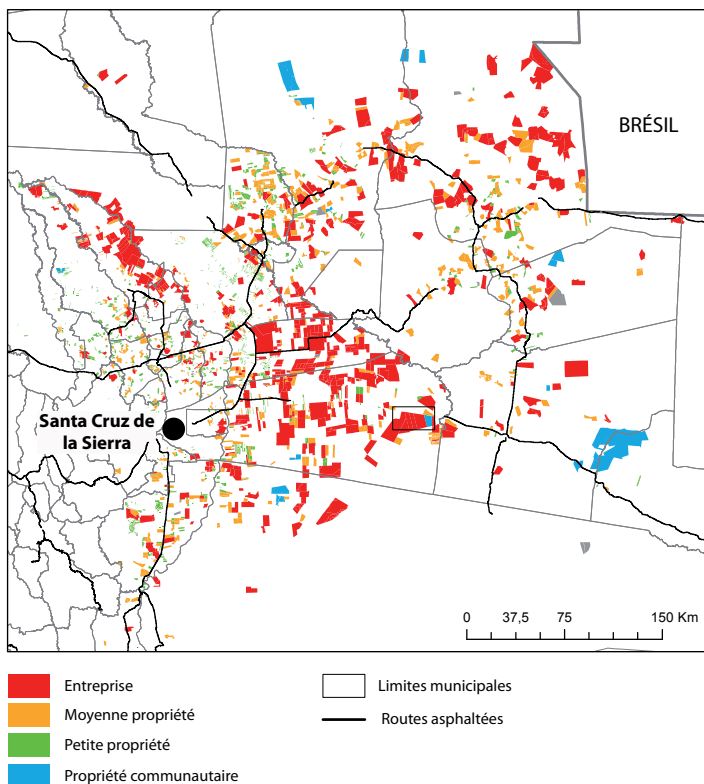
Source : Dirección de Bosques (SayDS).

Les plans dits de formulation correspondent aux financements débloqués pour aider le bénéficiaire à mettre en place une demande de plan de conservation ou de gestion durable.

Mais quel que soit l'instrument pris en compte, la rapidité et l'ampleur de leur déploiement ne doivent pas être sous-estimées, tant elles sont massives. Ces systèmes s'élevaient souvent dans des semi-déserts informationnels – absence de référentiels écologiques, statistiques inexistantes ou

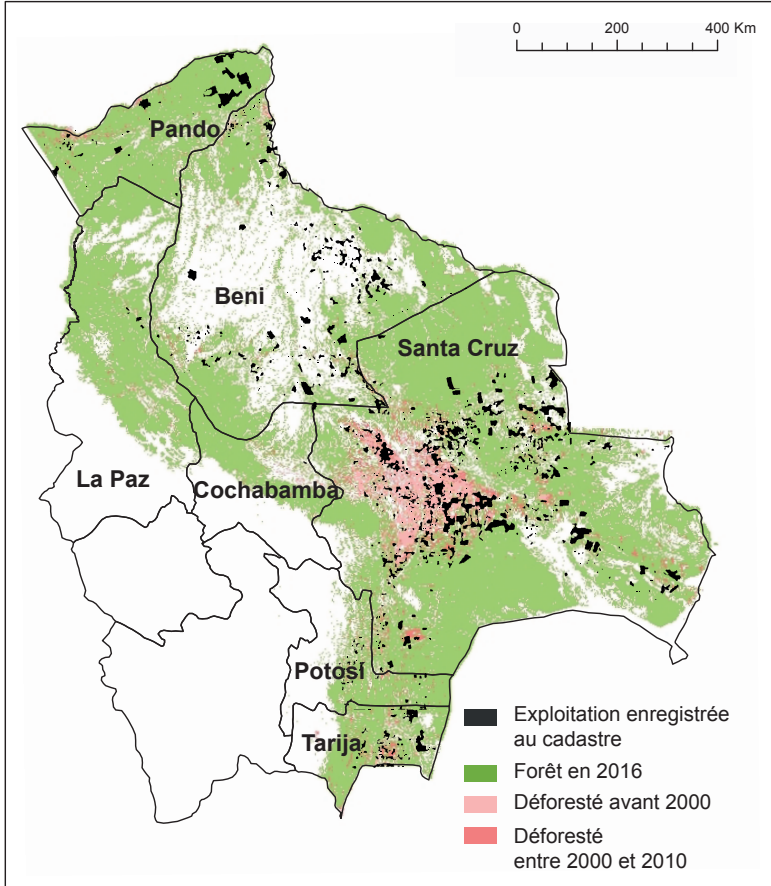
désactualisées, etc. –, leur progression ne pouvait être que notable. Reste qu'elle prouve, du moins formellement, la capacité des États de la région à bâtir rapidement des systèmes d'information sur leurs agrosystèmes. Cela dit, cette progression n'est homogène ni spatialement ni en termes de représentativité des différentes catégories d'exploitation.

Figure 13. Types de propriétés inscrites dans le programme de régularisation de la loi bolivienne 337 en 2016



Source : Unité de coordination du programme (Ucab), *Programa de Producción de Alimentos y Restitución de Bosques*, 2016.

Figure 14. Cartographie des exploitations régularisées dans le cadre de la loi bolivienne 337 en 2016



Source: Instituto boliviano de comercio exterior, 2018.

Dans le cas des systèmes de type 1 et 2, la géographie des zones qui recensent le plus d'adhésions d'exploitants correspond à celles où dominent les plus grands d'entre eux. Les cadastres brésilien et bolivien sont à cet égard éloquentes: c'est l'agrobusiness qui s'est inscrit le premier. La figure 10 montre ainsi qu'à peine quatre ans après l'adoption du cadastre environnemental rural brésilien, l'essentiel des surfaces de

la frontière ouest de l'État de Bahia – territoire de l'agrobusiness par excellence – a été déclaré, à la différence du reste du territoire [Bühler & Lúcio de Oliveira, 2018]. Là où domine la petite propriété, le cadastre est incomplet et la qualité de sa saisie en ligne moindre (superposition de parcelles). En Bolivie également, la majorité des parcelles y sont déclarées par des entreprises et non par des petits propriétaires [Roncali, 2016]. La régularisation offerte par la loi 337 bénéficie en premier lieu à l'agriculture entrepreneuriale (figure 13), dont relèvent 51 % des surfaces qui ne sont plus tenues d'être reforestées selon les chiffres officiels boliviens. Pour les autres types de SIAE, cette tendance est moins nette parce que l'obligation d'inscription touche tous les exploitants. Cependant, dans le cas de la loi forestière argentine, les grands propriétaires privés accaparent 43 % du total des plans financés par la loi jusqu'en 2016, alors que cette catégorie ne représente généralement pas plus de 10% du total des exploitations agricoles des provinces [Indec, 2021]. Comment donc expliquer cet empressement des secteurs les plus puissants des agricultures de la région à s'inscrire dans des instruments qui visent justement à réguler leur activité, en particulier dans les cas où l'inscription est volontaire ?

L'information agroenvironnementale au service de ceux qu'elle prétend réguler ?

Loin d'être des instruments imposés par la force aux acteurs agricoles, ces SIAE sont de fait largement coconstruits entre État et lobbys. La thèse que je défends ici est que, sous couvert de création de nouvelles régulations agroenvironnementales, les SIAE masquent un processus de régularisation à moindre coût des exploitations de la région. Les frais que cette régularisation suppose pour les exploitants sont réduits au maximum. Cela leur permet, sans modification de fond de leurs pratiques, de certifier environnementalement leur activité. La question est alors d'interpréter le sens politique de ce vaste processus de maquillage vert par l'information. Au-delà du rôle évident des pressions sectorielles pour abaisser les coûts environnementaux de protection, l'explication doit se déplacer aux échelles nationales, où les SIAE sont des pièces maîtresses de stratégies étatiques de repositionnement mondial des agricultures de la région face aux marchés et aux crises environnementales.

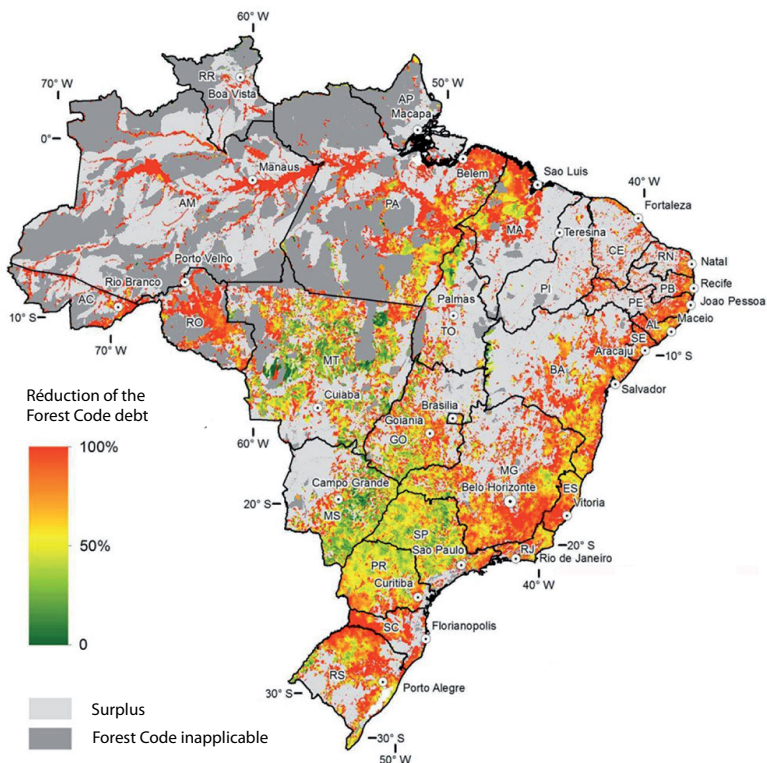
Les SIAE comme instruments du « grand pardon »

Les systèmes d'information étudiés naissent durant la décennie 2000, celle du boom mondial des commodités agricoles, où agrobusiness et gouvernements, qu'ils soient de droite ou progressistes, s'allient pour réduire *a minima* les contraintes à la production entrepreneuriale. Avec la connexion croissante des grands acteurs agricoles au système financier international, le fait que l'essentiel des exploitations soit en infraction avec les lois forestières devient un problème : cette situation de potentielle insécurité juridique pourrait les rendre vulnérables aux critiques des marchés. Le moteur premier de l'adoption des SIAE est de trouver des moyens légaux de régulariser ces infractions. Ce n'est pas une coïncidence si dans les campagnes boliviennes le cadastre environnemental mis en place est qualifié avec ironie de « loi du grand pardon », ou que le terme « d'amnistie », auparavant utilisé pour les pardons officiels des crimes des dictatures, soit utilisé au Brésil pour qualifier le nouveau Code forestier [Soares-Filho *et al.*, 2014]. Il faut en effet replacer cette multiplication de SIAE dans un contexte général de réduction des obligations environnementales réglementaires faites aux exploitants agricoles, contexte sans lequel leur portée politique et écologique ne serait pas compréhensible. Le suivi longitudinal de ces instruments permet de saisir comment, avant, pendant et après leur mise en place, leur portée régulatoire est assouplie.

Au Brésil, depuis l'adoption du Code forestier en 1965, tout exploitant doit s'abstenir de mettre en production deux types d'espace dans sa propriété. D'une part, les « aires de protection permanente » (APP), la frange de végétation qui borde les cours d'eau ou les sources. Ces APP varient en largeur selon une grille fixe, de quelques mètres pour les ruisseaux à plusieurs centaines pour les grands fleuves. De l'autre, il faut laisser un certain pourcentage du reste de l'exploitation en réserve légale (RL), sans toucher la végétation. La réforme du Code se traduit principalement par une réduction des surfaces à placer en RL ou APP, voire par l'exonération de ces obligations pour des millions d'exploitations. La réforme législative réduit d'un seul coup la surface forestière devant être restaurée dans le pays, qui passe de cinquante à vingt millions d'hectares, et près de 90 % des exploitants (les plus petits) sont désormais exonérés de l'obligation de restaurer les surfaces qu'ils ont déboisées [Soares-Filho *et al.*, 2014]. La figure 15 montre la géographie

de cette amnistie. Les zones les plus anciennement mises en culture dans le pays et les portions les plus récentes des fronts pionniers sont celles où la réduction des exigences de restauration écologique est la plus forte. C'est dans ce contexte que naît le cadastre environnemental rural, présenté paradoxalement par le gouvernement de Dilma Rouseff comme une avancée réglementaire, alors qu'il entérine une nette réduction des exigences du Code antérieur.

Figure 15. Réduction du « passif environnemental » des exploitations agricoles suite à la réforme de 2012 du Code forestier



Source : Soares-Filho *et al.*, 2014.

En Bolivie, la loi 337 dite « de production alimentaire et de restitution forestière » répond au même objectif, dans un contexte où le gouvernement bolivien cherche une expansion massive des terres cultivées de façon mécanisée [Castañon Ballivián, 2016]. La loi forestière en vigueur, datant de 1996, a été largement ignorée dans un contexte d'encouragement au développement d'un secteur exportateur (soja) générateur de devises pour le pays⁴. La régularisation proposée aux exploitants, qui consiste à ne reboiser que 10% de ce qui a été indûment déforesté, apparaît incroyablement peu exigeante. Certes, cela s'accompagne d'une obligation de cultiver un nombre limité de produits sur les 90% de surface déforestée restants, pendant une durée de cinq ans, produits relevant d'une liste officielle censée garantir une autosuffisance alimentaire du pays. Mais dans cette liste obligatoire, et malgré sa présentation comme un outil de « souveraineté alimentaire », figure toujours le soja, une commodité agricole pour l'essentiel exportée.

Durant cette période, gouvernements et entreprises s'accordent sur le fait que la lenteur des administrations à accorder des licences d'activité constitue un frein aux investissements étrangers. L'Uruguay, par exemple, développe en 2007 un programme de renforcement des capacités du ministère de l'Environnement dont l'objectif explicite est de rendre plus « agiles » ces autorisations, à une époque où les plus grandes entreprises papetières du monde acquièrent des centaines de milliers d'hectares dans le pays [Gautreau, 2014]. Plutôt que d'augmenter le nombre d'employés dédiés à la vérification des demandes de licence, il est plus simple de réduire les items à vérifier. Au Brésil, les tentatives pour alléger substantiellement le système d'autorisation pour les grands projets d'infrastructures se multiplient au cours des années 2010, et plus encore suite à l'*impeachment* de la présidente Dilma Rousseff en 2016 [Fearnside, 2016].

Une fois lancés officiellement les SIAE, c'est durant leur conception que ceux-ci sont patiemment détricotés de l'intérieur, grâce aux multiples instances au sein desquelles gouvernement et lobby agricoles

4. Plusieurs auteurs mentionnent également le fait que l'autre loi majeure de l'année 1996 en Bolivie, portant sur la réforme agraire, a joué un rôle essentiel dans la violation de la loi forestière. En effet, pour prouver que la possession de la terre n'était pas oisive, il fallait désormais y porter des marques d'activité: pour nombre d'exploitants, dont les plus petits, la principale façon de réaliser ces marques de possession était de couper la forêt [Müller *et al.*, 2012].

trouvent le moyen d'infléchir à la baisse les exigences réglementaires. En Argentine, la loi forestière votée au niveau fédéral a dû, pour être effective, être adoptée par chacune des vingt-deux provinces. Chacune possède ainsi son zonage et décline localement les grands critères fédéraux. Dans celles où la pression pour l'avancée de la frontière agricole était la plus vive, le nord-ouest du pays principalement, les parlements provinciaux, acquis aux intérêts de l'agriculture entrepreneuriale, ont réussi dans bien des cas à modifier les zonages proposés lorsque ceux-ci contredisaient trop ostensiblement leurs projets d'expansion. De cette façon, les zones les plus restrictives ont été concentrées dans des secteurs peu susceptibles d'être déboisés, que ce soit pour des raisons agromonomiques ou climatiques⁵.

Dans un article coécrit avec Eduardo Vélez [Gautreau & Vélez, 2011], nous avons montré comment un processus similaire a affecté la conception du zonage sylvicole du Rio Grande do Sul. Initialement soutenu par les entreprises papetières, le travail collectif de zonage a abouti à une première version en 2006, qui contredisait fortement les stratégies spatiales de celles-ci. En effet, certaines que le zonage ne correspondrait qu'à un document sans portée réglementaire réelle, et dans une course à l'achat de terres, les entreprises avaient déjà acquis l'essentiel des propriétés qu'elles comptaient planter dans le sud de l'État, avant même d'attendre la publication définitive de la carte (figure 8). Cette région présentait les meilleures conditions foncières pour la sylviculture (faibles prix et grandes parcelles), mais également la plus forte vulnérabilité écologique.

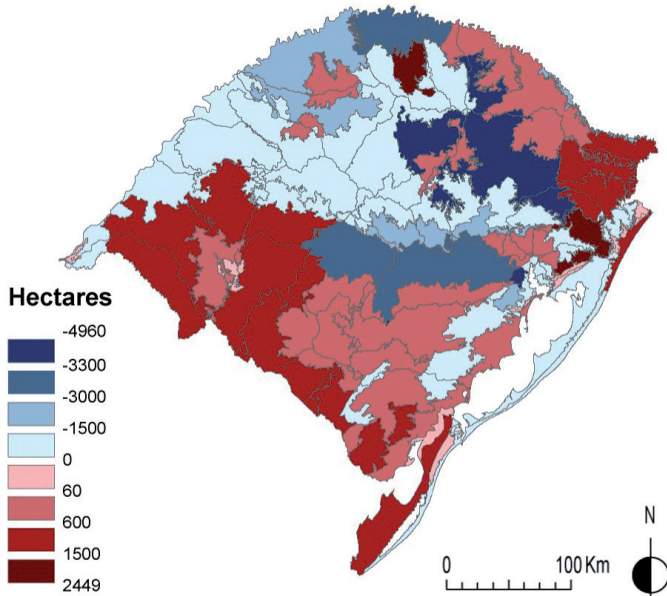
Grâce à leurs relais techniques et politiques aux différents niveaux des organes de délibération et de décision environnementale, le secteur papetier réussit à imposer une nouvelle discussion du zonage sur de nouvelles bases méthodologiques. La méthode collégiale initiale, fondée sur l'appréciation par des spécialistes de la vulnérabilité des unités paysagères de l'État face à la sylviculture, fut remplacée par une méthode géomatique de détermination des taches paysagères moyennes, qui aboutit à une série de valeurs de taille maximale de massifs d'arbres et d'espace minimum entre ces massifs. Sans fondement scientifique validé,

5. Pour une analyse cartographique détaillée de ces processus provinciaux, notamment la marginalisation progressive des cartographies trop restrictives pour le secteur agricole dominant, voir Gautreau, Langbehn & Ruoso [2014].

cette méthode aboutit à un assouplissement très net des restrictions à la plantation précisément dans les zones visées par l'industrie papetière (figure 16). Celle-ci peut dès lors planter des massifs de très grande taille, proches les uns des autres, ce que la version initiale avait tenté de restreindre pour réduire les effets de fragmentation des herbages.

Bien que je n'aie pas eu accès au détail des négociations au cours de la conception du cadastre dans le cas bolivien, il est probable que la loi 337 ait été prise dans des négociations plus larges avec les élites agraires de l'*Oriente*. Le gouvernement Morales cherchait simultanément à conforter un pacte politique de non-agression avec elles et à favoriser leur contribution au PIB du pays en assouplissant les limitations environnementales au développement de leurs cultures d'exportation [Gautreau & Perrier Bruslé, 2019].

Figure 16. Variation des restrictions à la sylviculture entre les deux versions du zonage, taille maximale des massifs plantés



Source : Gautreau & Vélez, 2011.

La surface maximale des massifs sylvicoles augmente notablement dans la moitié sud de l'État.

Enfin, le lancement officiel des SIAE n'interrompt pas les tentatives de neutraliser leur pouvoir de régulation. Les contrôles sont souvent si tenus qu'ils réduisent drastiquement leur légitimité et leur efficacité⁶. Les études sur les effets de la loi forestière argentine ne permettent pas de conclure qu'elle a eu un effet décisif sur la réduction des taux de déforestation [Redaf, 2012]. En Bolivie, si ces taux s'infléchissent après 2010, c'est plus probablement du fait de la chute des prix des commodities agricoles, qui réduit l'ouverture de nouvelles terres, que de l'efficacité du cadastre. Dans le Rio Grande do Sul, le quasi-arrêt des grandes plantations papetières à partir de la même période est à lier à la crise financière internationale qui touche alors de plein fouet le secteur, et non pas à la mise en place du zonage sylvicole. Dans l'État brésilien du Pará, qui a mis en place un système similaire au CAR dès 2007, les effets en termes de réduction de la déforestation ne sont guère visibles, et ce, plus de dix ans après sa naissance [L'Roe *et al.*, 2016]. Les premières évaluations des effets de ce type d'outil sur la réduction de la déforestation montrent qu'ils ne sont pas suffisants en soi, tant qu'ils ne sont pas combinés à un faisceau d'autres mesures pour atteindre leurs buts [Azevedo *et al.*, 2017 ; Stickler *et al.*, 2013].

Au Brésil, le CAR est encore dans sa phase d'enregistrement en ligne. Chaque État doit, dans un second temps, vérifier ces déclarations, avant de passer des accords de restauration écologique avec les exploitants. La vérification de l'effectivité du contrôle ne pourra être faite correctement que dans quelques années, notamment quand les zones forestières restaurées seront visibles par satellite. Une des raisons de douter de la sévérité à terme des contrôles tient au fait que, même dans les cas où le contrôle satellitaire est effectif, il n'est pas possible de faire l'économie de visites de terrain pour évaluer des éléments de détails difficilement perceptibles, même avec des images en haute résolution. Or, ces visites de terrain coûtent cher et le nombre de fonctionnaires en charge de les réaliser est très faible.

Dans les zones d'avancée des fronts agricoles, où la tenure des terres est incertaine, certains exploitants déclarent au CAR des terrains occupés illégalement, ce que les logiciels ne permettent pas de détecter immédiatement. Ces déclarations pourront servir d'antécédent dans

6. À propos des effets réduits de loi forestière argentine sur la lutte contre la déforestation, voir Camba *et al.*, 2018.

des procédures très longues de demande de reconnaissance d'occupation, lancées dans l'espoir d'acquérir *in fine* un titre de propriété [Bühler & Lúcio de Oliveira, 2018]. Ailleurs, est également observé un certain nombre d'inscriptions incomplètes ou imprécises au cadastre de parcelles, afin de bénéficier de diverses aides, le temps que soit détectée l'erreur par l'administration [L'Roe *et al.*, 2016]. Dans les provinces septentrionales du Chaco argentin et dans une bonne part de la moitié nord du Brésil, les SIAE ont été lancés dans des situations de déficiences notoires des cadastres conventionnels de tenure des terres. Dans ce contexte, il est difficile de penser que ces outils informationnels de régulation environnementale pourront se déployer correctement. Un élément supplémentaire démontrant que ces SIAE ont d'abord une fonction d'amnistie est la constante prorogation des dates butoirs pour l'adhésion des exploitants, au-delà desquelles ils ne peuvent plus bénéficier de réduction de peine pour leurs infractions environnementales passées. Arguant d'un manque de diffusion du CAR parmi les agriculteurs, les corporations agricoles brésiliennes ont par exemple obtenu que cette date butoir, initialement fixée à mai 2016, soit reportée à décembre 2017, puis à décembre 2018.

Les SIAE comme maquillage vert institutionnel

Dans l'état actuel de leur déploiement, les SIAE sont des instruments de certification nationale de l'agriculture exportatrice des pays étudiés, dans le but d'améliorer à la fois leur productivité et leur insertion commerciale internationale. En tant qu'outils de régularisation environnementale, ils réduisent l'insécurité juridique qui pèse sur les plus grandes exploitations. Bien qu'elles n'aient guère été jusque-là pourchassées pour leur infraction aux lois environnementales, celles-ci peuvent craindre, à l'occasion d'un changement politique par exemple, que l'État puisse un jour leur chercher noise en recourant à des lois jusqu'alors oubliées. En ce sens, ces SIAE accompagnent des processus qui sont censés rassurer les grands exploitants et les inciter à investir plus et en toute tranquillité dans leur activité. Cette fonction de sécurisation juridique peut jouer à un autre niveau, en créant de meilleures conditions pour attirer des financeurs internationaux de plus en plus soucieux du caractère responsable de leurs investissements dans les filières agricoles.

En Bolivie, l'un des objectifs du gouvernement est de mieux financer un agrobusiness encore insuffisamment connecté, géographiquement et économiquement, aux filières internationales les plus dynamiques. À un troisième niveau enfin, ces SIAE participent d'une labellisation environnementale des agricultures nationales, qui peut favoriser la commercialisation de leurs produits sur des marchés européens et nord-américains en faisant tomber d'éventuelles barrières environnementales.

À ce stade, cette labellisation se réalise à moindre coût pour les exploitants agricoles. Elle ne leur impose que très peu d'efforts pour améliorer leur performance environnementale. Dans le cas brésilien, elle réduit même fortement ces contraintes. En Bolivie, les chiffres officiels permettent de savoir que des cinq millions d'hectares déboisés illégalement, le programme de régularisation mis en place par la loi 337 n'a permis d'en restaurer que 47 590, soit moins de 1 %⁷. En Argentine, la loi forestière n'a permis entre 2010 et 2015 d'instaurer de plans de gestion que sur 8,5 millions d'hectares, soit 15% à peine des forêts du pays [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2017]. C'est dans ce sens que ces instruments permettent un *greenwashing* piloté par les pouvoirs publics. L'un des principaux signes de cette portée stratégique des SIAE est la rapidité de l'adhésion aux instruments de la part des segments les plus puissants des agricultures régionales. Au Brésil, l'adhésion au CAR semble avoir été massive parmi les producteurs de soja, une filière essentiellement exportatrice, au sein de laquelle des certificats environnementaux sont de plus en plus exigés. Azevedo *et al.* [2017] estiment par exemple que le principal intérêt du CAR pour l'agriculture brésilienne est qu'il réduit les coûts de transaction pour les acheteurs étrangers, qui n'ont plus à payer de consultants pour vérifier le caractère responsable du produit qu'ils achètent : l'État, grâce au cadastre, remplit cette fonction.

Ce n'est donc pas un hasard si les plus grandes entreprises adhèrent les premières à la nouvelle législation, tant celle-ci leur apporte de bénéfices économiques au prix d'arrangements minimes. C'est pourquoi ce sont parfois les entreprises elles-mêmes qui réclament la mise

7. Chiffre publié par l'Instituto boliviano de comercio exterior [2018]. Cette si faible surface s'explique par le fait que 10 % seulement de la surface illégalement coupée doit être reboisée. Si le but officiel est d'intégrer au système 25 % des terres déboisées, celles-ci vont pouvoir garder l'usage agricole qu'elles ont acquis, d'où des effets minimes en termes de reboisement.

en place d'instruments agroenvironnementaux, dans les territoires où ils n'existent pas, afin de pouvoir démontrer à leurs actionnaires et à la société qu'elles agissent de façon responsable. Pour montrer qu'elles respectent la loi, il est nécessaire que cette loi existe, et il faut la créer lorsqu'elle n'existe pas⁸.

Dans cette recherche de maquillage vert institutionnel, la dimension informationnelle des systèmes est essentielle, car elle permet de publiciser l'action de l'administration, de la mettre en scène. Cette fonction est portée à son paroxysme au Brésil, où les ministères de l'Environnement et de l'Agrobusiness communiquent régulièrement sur les chiffres du cadastre environnemental rural et sur leur progression. Le fait qu'une partie de la base de données⁹ soit en ligne et téléchargeable sur un site officiel participe de cette mise en scène d'un outil à la fois fédéral, transparent et innovant. Dans les discours, les ministres se congratulent de l'avancée rapide de l'inscription des exploitants au CAR, chiffres et cartes à l'appui. L'instrument est présenté comme la preuve que le Brésil est en capacité de combiner croissance et soutenabilité, et sert de vitrine à un nationalisme managérial destiné tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du pays¹⁰. Aujourd'hui, le CAR est mobilisé par un ensemble d'acteurs qui estiment que les problèmes environnementaux du pays sont en voie d'être réglés, notamment grâce à ces outils qui positionnent le Brésil comme plus vertueux en la matière que bien des pays développés et comme le pays qui possède désormais « l'agriculture la plus environnementale du monde ».

8. Ainsi que je l'avais montré dans mon ouvrage de 2014 sur l'industrie papetière dans le Río de la Plata, le fait que l'Argentine n'ait pas réussi à attirer les géants internationaux du secteur comme l'Uruguay et le Brésil, tient en partie à l'absence de législation environnementale claire dans les provinces, qui renforce l'incertitude pour les actionnaires de ces entreprises très soucieuses de leur image et de leur sécurité économique. Ce dernier point s'ajoute à une série de facteurs bien plus décisifs qui dissuadent les grands investissements internationaux dans le secteur papeter argentin, et qui tiennent essentiellement à la crainte de l'instabilité politique et économique, crainte tenace suite à la crise de 2001.

9. Par exemple, le dessin des parcelles sur fond Google Maps, l'état de la vérification du dossier par l'administration.

10. Sur les discours visant à présenter sur la scène internationale le Brésil comme pionnier et *leader* en matière de gestion innovante de la biodiversité et du climat, voir Kintisch [2007].

La ministre de l'Environnement du gouvernement de Dilma Rouseff argumentait en ce sens en public à Brasília en 2015¹¹. Selon elle, le CAR permettait de contredire les accusations selon lesquelles les agriculteurs refusaient l'innovation environnementale. Elle y voyait un moyen de réparation morale d'un groupe injustement accusé de négliger l'environnement du pays et affirmait immédiatement que grâce au CAR, « on ne pourr[ait] plus dire qu'on produit des aliments en déboisant [au Brésil]. » Ce discours était à destination de deux publics. Dans le pays, il épaulait l'important groupe des contempteurs des mouvements socioenvironnementaux, pour démontrer l'inanité de leurs préventions sur le caractère insoutenable et socialement injuste de l'agrobusiness¹². Hors du pays, il s'agissait de maintenir le capital international de sympathie gagné depuis la fin des années 1990 grâce à la mise en défens environnemental de près de 20% de son territoire, puis grâce à ses succès dans la réduction des taux de déboisement à partir de 2004¹³. Ce capital qualifié par certains de « *leadership* environnemental » [Ferreira *et al.*, 2014] était alors contesté à l'intérieur du pays par les mouvements qui dénonçaient l'orientation nettement productiviste des gouvernements de Dilma Rouseff et leur inaction en matière de conservation. À un niveau international, dans le contexte encore flamboyant des années 2014-2015 où rien ne semblait arrêter la progression du Brésil sur la voie de l'émergence, ce type de discours s'inscrivait dans un éventail d'actions géopolitiques qui visait à inscrire le pays parmi les *leaders* mondiaux des solutions vertueuses et innovantes dans le nouveau paradigme de l'économie verte. Le ministre du Développement agricole, Patrus Ananias, lors de cette même réunion publique, présentait le CAR comme « une clé pour la compétitivité, les paiements pour services écosystémiques ».

11. Bilan public du CAR devant la presse, 4 mai 2015, ministère de l'Environnement, Brasília.

12. Le court pamphlet d'un sociologue travaillant pour l'équivalent brésilien de l'Inra (Embrapa) résume la violence des positions des pro-agrobusiness à l'encontre de ses critiques, notamment du mouvement agroécologique [Navarro, 2017]. Moins polémique, un article, publié par Ribeiro Romeiro dans la somme de Buainain *et al.* [2013] sur le monde agricole brésilien, représente cependant une position similaire consistant à ne douter en aucune façon que la grande agriculture entrepreneuriale soit sur la voie de la soutenabilité

13. En 2012, selon le World Database on Protected Areas, les aires protégées du Brésil représentaient 12% des surfaces protégées de la planète (<http://www.wdpa.org/Statistics.aspx>).

Les SIAE entre pragmatisme et productivité périphérique

Bien que les systèmes d'information agroenvironnementale semblent pour l'heure inadaptés aux buts qui leur ont été officiellement fixés – la régulation des atteintes à l'environnement par l'agriculture – il est encore un peu tôt pour y voir uniquement des coquilles vides au service d'intérêts strictement économiques. Les débats sur leur valeur instrumentale sont à décliner sur un plan politique et à lire en termes « d'effets d'instruments » et de « productivité ». Ces deux expressions renvoient aux effets non prévus d'un instrument de gestion publique et invitent à observer ce que cet instrument produit comme changements sociétaux ou environnementaux, au-delà de la seule notion d'efficacité.

Ces systèmes sont avant tout l'expression d'un certain pragmatisme des gouvernements sud-américains, qui auraient estimé vers 2005-2010 que réduire les contraintes environnementales légales allait accroître le nombre d'exploitants acceptant de s'y soumettre, et au final, améliorer la portée effective de l'instrument¹⁴. La logique est similaire aux actions d'amnistie des infractions fiscales. Dans des contextes tels que ceux des pays étudiés, où le nombre d'agriculteurs est souvent immense, les moyens humains de contrôle très réduits et les capacités de résistance de certaines fractions du monde agricole puissantes, ce pragmatisme a une certaine cohérence. Il est d'ailleurs ouvertement revendiqué par certains membres de gouvernements, qui estiment que l'État doit faire évoluer la législation environnementale d'un caractère punitif vers celui d'accompagnement bienveillant au verdissement de l'agriculture.

Ce pragmatisme se lit aussi dans la capacité des États de la région à mobiliser les SIAE au service de politiques qui ont pris de l'ampleur après leur création. Ainsi, le CAR a été inscrit comme l'un des outils garantissant les engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre du Brésil à la COP21 : il est censé participer des efforts en termes de restauration de végétation contribuant à ces engagements¹⁵.

14. Le Tourneau [2015] parle de « réalisme » à propos de la réforme du Code forestier de 2012 au Brésil, tout comme Filoche [2017].

15. C'est d'ailleurs sur la base du CAR et de la dette environnementale qu'on a calculé qu'environ vingt et un millions d'hectares devraient être récupérés et que le pays s'est engagé à atteindre les douze millions d'ici à 2030 dans la *Nationally Determined Contribution* du Brésil [Daugéard & Le Tourneau, 2018].

En Argentine, la loi forestière et ses zonages provinciaux ont été inscrits comme antécédents pour la présentation de la stratégie REDD+ du pays. En Uruguay enfin, le décret donnant naissance aux Plans d'usage des sols a été inscrit comme l'un des piliers d'une politique plus large de verdissement de l'agriculture du pays, financée à hauteur de cinquante millions de dollars par la Banque mondiale [World Bank, 2018; Marquis Dupont, 2014]. Il semble donc bien qu'on assiste actuellement à ce que j'appelle une capture d'instrument dans ces pays, où des systèmes sont enrôlés pour la cause climatique *a posteriori*, alors qu'ils n'ont pas été créés dans ce but.

Sur le plan strictement écologique, la prudence est de mise à l'heure de dresser un bilan de ces instruments, soit du fait de leur jeunesse, soit du fait des difficultés à isoler rigoureusement leur contribution dans des changements dus à des causes multiples. La complexité des processus de déforestation et d'atteinte à la végétation est dépendante de tant de facteurs [Hecht, 2014] que la part que peuvent jouer les SIAE dans des processus de restauration écologique ou de conservation est très difficile à estimer. D'autre part, la combinaison d'une immense complexité foncière (tenures non ou mal légalisées), d'une grande diversité des espaces ruraux et d'une application très variable des instruments selon les lieux fait des tentatives de bilan écologique des SIAE une gageure. Pour le Brésil par exemple, le débat sur la portée de la révision à la baisse des exigences du Code forestier reste ouvert. Pour certains, si le pays avait obligé les exploitants à restaurer les trente-six millions d'hectares indûment déboisés, cela aurait pu provoquer un déplacement (en anglais *leakage*) des fronts agricoles vers des zones encore intouchées [Sparovek *et al.*, 2010]. L'abaissement des critères du Code, qui ont de fait conduit à renoncer au reboisement d'une large part de cette surface, aurait en théorie l'intérêt de contenir l'expansion des espaces agricoles du pays dans les zones les plus anciennement défrichées¹⁶. De la même façon, les réactions potentielles des exploitants agricoles aux possibilités de compensation des obligations de mise en réserve de leurs terres, en termes de fixation ou au contraire de dynamisation des fronts agricoles, restent encore objet de controverse [Filoche, 2017].

16. Ces débats renvoient à un point clé du débat environnemental contemporain, celui de l'alternative entre *land sharing* et *land sparing*, analysé par Arnauld de Sartre [2016].

Pour l'heure, c'est surtout par leur productivité qui pourrait être qualifiée de périphérique¹⁷, c'est-à-dire située au-delà du strict sujet sur lequel ils portent, qu'il est possible de mesurer les effets des SIAE. Les SIAE étudiés ont suscité de longs et intenses débats dans différentes arènes, et mis sur la place publique la question de la possibilité et des modalités de la régulation de l'agriculture. Ils ont en ce sens contribué à normaliser cette question et à en faire une question collective. Le Brésil innove avec la mise en ligne partielle du CAR : les ONG peuvent le télécharger et suivre la progression de la cadastration sur leurs propres systèmes d'information et enquêter sur les situations douteuses. Un Observatoire du CAR a été créé, contribuant à une plus grande transparence dans sa mise en place¹⁸. Sur le plan juridique, les SIAE servent parfois d'accroche à des dénonciations qui aboutissent à des procès, notamment en Argentine où des ONG ont obtenu de certaines provinces une révision des modalités d'adoption de la loi forestière. Enfin, comme nous le verrons plus bas, le montage des SIAE et les controverses associées ont été l'occasion de rassembler des informations souvent éparpillées sur les agroécosystèmes, de créer des informations auparavant inexistantes et de faire vivre dans l'espace public des écosystèmes méconnus. La production de connaissances écologiques a sur ce plan été notable.

Il faut enfin évaluer les apports des SIAE à l'État, au-delà du *greenwashing*. Il serait faux d'imputer ces projets de régulation par l'information uniquement aux visées instrumentales d'un État totalement imperméable aux considérations environnementales. L'État est une réalité qui est loin d'être monolithique [Le Bourhis & Bayet, 2002 ; Lascoumes & Le Bourhis, 1997], où certains secteurs pro-environnement ont pu subsister au sein d'appareils majoritairement productivistes. Dans deux cas au moins, la loi forestière argentine et le zonage sylvicole du Rio Grande do Sul, ce sont des fractions conservationnistes de l'État qui ont tablé sur un vrai pouvoir régulateur de l'instrument, en franche opposition avec d'autres forces au sein des administrations qui œuvraient à sa neutralisation¹⁹. En Argentine, c'est une partie du

17. Voir chapitre vi, section 4.

18. [En ligne] <http://www.observatorioflorestal.org.br>

19. Au Rio Grande do Sul, l'équivalent du ministère de l'Environnement (Fepam) ; en Argentine, la direction forestière du secrétariat à l'Environnement et au Développement durable (*Dirección de Bosques de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable*).

personnel fédéral en charge des forêts qui a défendu une loi largement rejetée par les États fédérés provinciaux. Lorsque ce personnel fédéral s'est rendu compte que la loi était mal ou pas appliquée dans certaines provinces, il a œuvré pour tenter par des voies détournées d'atteindre les populations pauvres que la loi devait défendre²⁰.

Sur le plan de la lisibilité par l'État de son territoire, les SIAE constituent un outil potentiel d'accumulation inédite d'information à échelle fine, tant sur son environnement que sur ses exploitants. Les SIAE s'accompagnent en effet fréquemment de production additionnelle d'information inédite, afin de donner aux administrations un regard plus précis sur les comportements des acteurs ruraux inscrits dans le système. C'est le cas de l'Uruguay, qui développe une cartographie inédite au 1/40 000^e de ses sols, afin d'améliorer les estimations du risque érosif par le logiciel utilisé dans son système de Plans d'usages du sol. Reste à savoir si les capacités d'archivage et d'analyse de ces bases de données sont au rendez-vous et si l'État en fera un jour quelque chose. Au Brésil, les autorités ministérielles rappelaient lors d'un bilan public du CAR devant la presse le 4 mai 2015 que celui-ci avait permis au pays de « découvrir » l'ampleur de l'expansion agricole des années 2000-2010, puisque le dernier recensement national datait de 2006. Ainsi que le montre la figure 11, ce sont environ 116 millions d'hectares qui sont apparus dans le radar de l'État fédéral, situés dans dix-neuf États sur les vingt-sept que compte la fédération. Cet exemple révèle comment une base de données à visée environnementale a fourni des informations foncières et agricoles inédites à une administration qui en était dépourvue. C'est en ce sens qu'il est possible de dire que ces SIAE sont susceptibles de renforcer le pouvoir de lisibilité de l'État, dans des champs qui vont bien au-delà de l'environnement²¹.

20. En réussissant à faire financer par la Banque mondiale le programme Forêts natives et communautés (*Bosque Nativo y Comunidad*), qui permet à l'échelon fédéral d'atteindre directement les territoires locaux pour financer le développement des communautés forestières. Ce projet fait l'objet du programme de recherche Chaco, que nous coordonnons avec Lorenzo Langbehn.

21. Même si le CAR apporte une information environnementale clé, avec une connaissance à échelle fine des surfaces forestières, et ce, malgré tous les débats sur les imprécisions de ce qui est considéré comme de la « végétation naturelle », par des exploitants qui autcartographient leurs surfaces. Durant le bilan public mentionné, le ministre de l'Environnement évoquait à l'oral en mai 2015 le fait que le CAR constituait « la première photographie de la végétation native du pays ».

* * *

Les systèmes d'information permettent d'aborder selon un angle original plusieurs débats actuels sur la relation entre agriculture et environnement en Amérique du Sud. En premier lieu, cette approche « par l'information » du monde agricole a permis d'entrevoir sa profonde intégration, politique, sociale et technique, aux processus de conception des outils de leur propre régulation. Aujourd'hui, les lobbys agricoles font plus que faire pression sur les parlements: ils placent leurs techniciens au cœur des espaces où se forgent les instruments et se négocient leurs paramètres. Leurs capacités d' enrôlement de scientifiques de haut niveau leur permettent de traduire en langage écologique leurs objectifs et leur donnent la capacité de discuter pied à pied avec les membres de l'administration et/ou de la société civile qui élaborent les instruments. Les lectures académiques latino-américaines dominantes, c'est-à-dire critiques, de l'avancée de la frontière agricole restent sur ce plan à la fois fatalistes et insuffisamment nuancées, sur le rôle de l'agrobusiness en particulier. Celui-ci est désormais capable de débattre écologie dans les arènes publiques, ce qui rend ses stratégies d'influence plus complexes à contrer et donc plus efficaces.

La thèse principale de ce chapitre, on l'a compris, a été de présenter les instruments d'information agroenvironnementale comme des outils additionnels au service de ce qu'Otero [2012] appelle la « néorégulation » de l'agriculture en contexte néolibéral ou ce que Castree [2008] qualifie de « rerégulation ». En somme, leur principale fonction est pour l'État de mettre en conformité son secteur agricole exportateur vis-à-vis du marché international, en rendant ce secteur lisible, dans sa dimension environnementale, pour des agents extérieurs et distants. Qu'apporte alors à ces instruments leur dimension numérique et leur mise en ligne? Avant tout un surcroît de légitimité publique nationale et internationale, particulièrement fort quand tout acheteur peut visualiser sur Internet les parcelles agricoles d'où proviennent les biens qu'il convoite et vérifier leur *compliance* avec les normes de responsabilité qui autorégissent son action.

Cette thèse principale n'interdit pas de voir simultanément dans ces instruments la construction d'un potentiel inédit de régulation par l'information de la part des États sud-américains, à la fois par le volume d'information individualisée qu'ils collectent et par le type inédit d'espaces sur

lesquels ils la collectent, dans ce cas précis, les agrosystèmes. Ces SIAE sont donc emblématiques des logiques hybrides des États progressistes de la décennie 2005-2010, logiques fondamentalement néolibérales et ancrées dans la marchandisation de leurs environnements, mais traversées de mouvements contraires et de tensions internes, et d'une volonté de redonner à l'État un rôle plus fort dans la régulation des ressources du territoire national [Gautreau & Perrier Bruslé, 2019].

L'exemple des SIAE permet enfin d'apporter quelques éléments au débat ouvert sur la régularité du capital transnational, massivement présent dans les financements et les territoires ruraux des pays étudiés dans cet essai. Si les gouvernements progressistes ont tous fait le pari que les investissements directs étrangers et les acteurs qui les accompagnaient, notamment les transnationales agricoles, sylvicoles, minières, etc., étaient gouvernables, du moins dans un futur proche où l'État et l'économie auraient été renforcés, un nombre conséquent d'observateurs estime au contraire que ces acteurs transnationaux sont et resteront pour longtemps impossibles à réguler sérieusement. Je suis de ceux-là.

Certains ont par exemple estimé que la période de très hauts prix des commodités agraires (aliments, bois, etc.) durant la décennie 2000 constituait un temps favorable à l'imposition de régulations environnementales, les taux de retour sur investissement étant tels à tous les niveaux des filières que la contestation allait être faible²². C'est le contraire qui s'est produit : les excellentes conditions économiques de la période n'ont en rien réduit les exigences des très grandes entreprises agraires en termes d'assouplissement des règles. La réforme du Code rural brésilien est ainsi obtenue à un moment où les bénéfices sont encore très hauts en agriculture. Dans le cas de la sylviculture que j'ai analysée sur la période 1990-2010 dans le Río de la Plata, j'ai par ailleurs montré que les grandes entreprises de la filière ne cessaient jamais d'exiger des assouplissements et des passe-droits croissants aux différents États, quel que soit le contexte de rentabilité de leur activité. Cela reste vrai malgré des politiques publiques dérogatoires – en Uruguay

22. Marquis Dupont [2014, p. 105], à propos du décret uruguayen sur les Plans d'usage des sols : « Sur la mise en place du décret, Pablo Gorriti soutient qu'il s'agit de la bonne période pour le gouvernement pour instaurer ce type de mesure. Selon lui, la bonne santé économique de l'Uruguay permet une contestation moindre du décret lorsqu'elle a lieu. La forte demande en céréales fait que les acteurs agricoles s'inquiètent moins pour leur avenir et laisse l'État intervenir dans le secteur. »

tout particulièrement – ayant offert à ces géants industriels des avantages économiques et environnementaux inédits. Leur action a consisté et consiste encore à faire tomber une à une toute régulation de quelque importance, voire à exiger et obtenir, dans le cadre de négociations secrètes avec le gouvernement, la modification *ad hoc* de normes fondatrices du système régulateur national [Gautreau, 2014]. Je partage donc le constat de Rajão, Azevedo & Stabile [2012], selon lesquels ce qui sauve les lois forestières d'un abandon à peu près complet, c'est la nouvelle urgence de la lutte contre le changement climatique. Il faut bien pouvoir montrer que l'État prend quelques mesures lors des forums internationaux et c'est là que les systèmes d'information agroenvironnementaux ont un rôle à jouer.

DEUXIÈME PARTIE

INFORMATION ENVIRONNEMENTALE ET POUVOIR : UN BILAN DES (MÉ)CONNAISSANCES

Les pages qui suivent vont délaissier l'Amérique du Sud, que nous retrouverons dans les débats de la troisième partie. Pour l'heure, il s'agit de mettre à plat les difficultés et les perspectives qui se présentent à ceux qui enquêtent sur le rôle politique de l'information environnementale, en prenant du recul par rapport aux contes précédemment évoqués. Après un bref rappel, au chapitre v, des évolutions contemporaines de cette information et des diverses fonctions qu'elle remplit sous les effets conjoints de la globalisation, du néolibéralisme et des mutations de la démocratie libérale, le chapitre vi fera le point sur les notions et méthodes utiles pour analyser les rapports entre information environnementale et pouvoir, en insistant sur les doutes, les incertitudes et les approximations des démarches couramment utilisées. Le chapitre vii, enfin, réfléchira aux contributions possibles de la géographie à ces analyses, en commençant par une relecture critique des acquis de la discipline. Sans en faire une panacée, il s'agira de montrer en quoi les

approches spatiales de l'information environnementale sont particulièrement adaptées aux lectures politiques de ses enjeux.

Entre piques à des travaux stimulants mais dont je m'attacherai à montrer certaines limites, propositions de plusieurs cadres d'analyse et proposition d'alliances disciplinaires pour mieux cerner l'objet de cette enquête, cette seconde partie va dessiner un programme bien plus ample que ce qu'il sera possible de démontrer et de débattre dans les pages de ce livre. J'espère par cela souligner l'ampleur et la pertinence des questions qui touchent à cet objet, l'information environnementale, quelque peu négligé par les sciences sociales.

Chapitre v

L'information environnementale, une brève histoire (1970-2020)

Ce premier chapitre de la seconde partie du livre va s'attacher à décrire un ensemble de logiques archétypales de production d'information environnementale, en retraçant les grandes étapes de l'avènement de celles-ci depuis les années 1970 environ. À une même logique peuvent correspondre plusieurs formes d'information, qui seront décrites autant que possible. Une fois présentées ces logiques, je listerai les principaux moteurs de leurs évolutions et les séparerai artificiellement les uns des autres pour plus de clarté, tout en priant le lecteur de ne pas oublier qu'ils sont fortement articulés les uns aux autres comme la suite du texte le montrera.

L'avènement d'un nouveau régime informationnel environnemental

Dans les années 1970, aux États-Unis et en Europe, une mutation profonde de la gouvernance environnementale s'amorce. Aux côtés de la norme, du *command-and-control*, l'information devient progressivement un élément de régulation des atteintes à l'environnement. Ce tournant entraînera dans les années 1990 la formation d'un véritable

régime informationnel nouveau, où plusieurs logiques fondées sur l'information cohabiteront et compléteront les arsenaux réglementaires environnementaux, voire prétendront les remplacer. C'est cette diversité de logiques et ce qui caractérise chacune d'elles que cette première section va décrire.

Tableau 5. Les différentes logiques de production de l'information environnementale contemporaine

Logique	Sous-logique	Type d'information produite (exemples)
Logiques des pouvoirs publics	Lisibilité spatiale	Cadastres, cartes géologiques, bases de données naturalistes, données des sciences participatives
	Régulation des entreprises par information du public	<i>Toxic Release Inventory</i>
	Benchmarking territorial	Rapportage environnemental
	Logique de précaution à l'interface public-privé	Études d'impact
Logiques volontaires du secteur privé	Responsabilité sociale et environnementale des entreprises	Rapports de responsabilité environnementale
	Mettre en relation lieux et modes de production avec consommateurs et/ou actionnaires	Certifications, labels
Logiques militantes et associatives	Production d'information pour capter l'attention et les financements	Expertise naturaliste (production et mise en scène)
	Associativisme naturaliste	Inventaires de faune et de flore
	Contre-expertise citoyenne	Contre-cartographie, épidémiologie populaire, cartographie des conflits

Logiques des pouvoirs publics

Parmi les logiques publiques de production d'information environnementale, la lisibilité spatiale est la plus ancienne. Elle naît dans le sillage de la formation de l'État moderne en Europe et reste très active aujourd'hui. L'information qu'elle produit prend la forme de référentiels, c'est-à-dire de documents ou bases de données tendant à couvrir de façon exhaustive un territoire en recensant sous une forme codifiée

certaines dimensions ou qualité de son environnement : cadastre, cartographies des ressources, bases de données sur la biodiversité, etc. Dans cette logique de référentiel, le principal but est de changer d'échelle, c'est-à-dire de produire un sens nouveau à partir de la collecte standardisée puis la structuration de données locales. Elle permet également de comparer et de hiérarchiser les lieux et les enjeux de leur utilisation, et *in fine* de servir d'appui à une priorisation des efforts des pouvoirs publics sur leur territoire. La dimension politique de cette logique est explicite : il s'agit de renforcer le pouvoir de l'État sur la population, en développant un savoir qui soit dégagé du local et permette d'agir à une échelle nouvelle, nationale ou internationale.

La principale caractéristique de cette logique relève de ce que James Scott [1998] nomme la lisibilisation de la nature (*legibility*) : dans le but de couvrir un vaste territoire, un nombre réduit de variables à collecter est choisi. La perte de richesse des connaissances locales mutile certes la complexité du réel, mais les pouvoirs publics compensent cela par un gain en termes d'exhaustivité spatiale de leur connaissance sur les quelques dimensions étudiées, ce qui leur donne des capacités d'action à petite échelle¹. Comme le rappelle Rajão [2013], l'objectif de ce type d'information est de fournir des représentations qui permettent la prise de décision politique. Cela est fait dans le but de rendre « visible » l'environnement depuis les centres de pouvoir (*visibility*), d'une façon exhaustive sur le territoire concerné (*comprehensiveness*), et d'établir les facteurs des changements environnementaux (*determinacy*). Le développement de nouvelles technologies, en particulier l'imagerie satellitale et sa progressive ouverture au domaine civil à partir des années 1970, a amplement renforcé ces possibilités de lisibilisation spatiale.

1. Lorsque Scott parle de « lisibilisation », il se réfère d'abord et principalement à cette réduction du réel à un nombre réduit de variables. Le changement d'échelle en est une conséquence essentielle, mais ce n'est pas ce sur quoi l'auteur insiste le plus.

Arpenteurs au travail dans la *Pampa* de Buenos Aires



© Juan León Pallière, *Escenas americanas. Reproducción de cuadros, acuarelas y bosquejos*, Litografía Pelvilain, Buenos Aires, 1864.

La constitution de cadastres cartographiques relève d'une logique de lisibilisation spatiale constitutive de l'avènement de l'État moderne.

En anticipation aux questionnements propres aux pays émergents et en développement des chapitres suivants, notons que cette logique de lisibilisation peut, sous des dehors de construction de pouvoir étatique, s'inscrire dans des relations de subordination. Aujourd'hui comme autrefois, de très nombreux pays construisent des capacités informationnelles environnementales propres, mais pour se rendre lisibles « pour autrui ». Cette lisibilisation s'intègre dans des rapports de domination et sa fonction est, par exemple, d'attirer des investissements étrangers ou de rendre des comptes à des entités supranationales. Cette fonction « subordinatoire » de la lisibilisation, à ma connaissance, n'est pas évoquée dans la littérature qui croise questions environnementales et questions de pouvoir.

Dans un autre registre, il faut rapporter à cette logique de lisibilisation publique une pratique nouvelle qui se structure fortement dans les années 1990, les sciences citoyennes². Celle-ci consiste à enrôler

2. Pour une analyse sociologique du phénomène, parmi une abondante littérature, voir Charvolin [2013].

des individus non spécialistes du naturalisme dans des campagnes de collecte de données environnementales, généralement par observation d'espèces animales. Malgré son nom, elle reste pilotée par des institutions scientifiques publiques qui déterminent à la fois les protocoles de collecte en amont et les modes de traitement en aval. La dimension volontaire de la contribution du « citoyen » ne doit pas cacher l'objectif de renforcement des bases de données publiques, en pariant sur une production massive et à bas coût de données d'observation, grâce à une multiplication des individus-capteurs.

Dans les années 1990, se diffuse une nouvelle logique informationnelle, qui pourrait être qualifiée de régulation des entreprises par information du public, avec l'adoption, dans un nombre croissant de pays, de l'obligation faite aux entreprises de déclarer leurs activités lorsque celles-ci sont susceptibles d'avoir un impact environnemental. Née aux États-Unis, la logique dite *environmental information disclosure* (EID) s'affirme en 1986 avec le vote d'un texte obligeant les entreprises à déclarer les produits toxiques utilisés, s'ils figurent sur une liste officielle (*Toxic Release Inventory*). Par là, les pouvoirs publics cherchent à accompagner les entreprises dans l'évolution vertueuse de leurs méthodes de production, en les exposant à la critique et en jouant sur la peur d'une perte de réputation. Il y a donc une articulation intime entre régulation des entreprises et information du public, et des « dispositifs originaux » [Lascoumes, 2012, 2011] se mettent place à cet effet dans les années 1990³.

Dans le cadre d'accords internationaux ou de constructions administratives supranationales, les années 1990 sont également celles où émerge une troisième sous-logique de *benchmarking* territorial. Elle procède par création d'indicateurs afin de comparer les performances de différents territoires en matière environnementale. Elle se matérialise sous forme d'un rapportage (*reporting*), tel que celui que chaque pays de l'Union européenne doit adresser régulièrement à l'Agence européenne de l'Environnement [Lavoux, 2003], qui permet à celle-ci de vérifier le respect des normes et des objectifs fixés en la matière par l'Union. Au niveau international, le rapportage des pays signataires de la convention de Rio sur la biodiversité sur leurs performances en la matière correspond à la même logique. On peut assimiler ce *benchmarking* territorial

3. Pour une synthèse à ce sujet avec un focus sur le Brésil et l'Argentine, voir Monebhurrin [2017].

aux politiques d'EID pour le secteur public : il s'agit d'exposer les territoires à la critique, de les inciter à améliorer leurs efforts en faveur de l'environnement en jouant sur les effets de réputation. L'information produite selon cette logique est très standardisée et simplifiée sous forme d'indicateurs volontairement synthétiques des processus biophysiques ou socioenvironnementaux complexes [Bouleau & Deuffic, 2016].

Dans les années 1980-1990, s'affirme une nouvelle logique de « précaution à l'interface public-privé », qui vise à protéger l'environnement des conséquences potentiellement indésirables de projets d'infrastructures ou d'activités par la production d'une étude d'impact. Exigées dans le cadre de procédure d'autorisation de travaux par les États, puis par les banques de développement, ces études d'impact ont d'abord concerné les entreprises puis les pouvoirs publics. Je n'ai pas eu l'occasion d'analyser des corpus conséquents à ce propos, mais tout démontre qu'il s'agit là d'un type de production devenu massif, avec l'incorporation croissante de nouvelles activités qui supposent la production de ce type d'étude. Leur qualité dépend des compétences mobilisées par les acteurs qui les réalisent, privés le plus souvent. Elles sont la plupart du temps décriées pour leurs omissions ou leur biais méthodologiques dans le cadre de conflits, mais elles constituent une sorte de gisement d'information potentiel et mythique que les gestionnaires publics évoquent toujours comme une ressource qu'il s'agirait de structurer un peu pour qu'elle complète les bases publiques⁴.

Logiques volontaires du secteur privé

Toujours à la fin du xx^e siècle, une logique nouvelle émerge depuis le monde entrepreneurial. Celui-ci, sous le mot d'ordre de la Responsabilité sociale et environnementale (RSE) des entreprises, met en place une série de régulations volontaires fondées sur la production d'information par le secteur privé lui-même, à propos de ses propres performances environnementales [Godard & Hommel, 2005]. La principale manifestation de

4. À de rares exceptions (les conflits), le destin d'une étude d'impact environnemental est d'être oublié dans un disque dur (autrefois, sur une étagère), pour la simple raison que l'administration n'a pas le temps de vérifier son contenu. C'est d'ailleurs en partie pour cela que sa réalisation est confiée à un tiers privé.

cette logique est la production de rapports de responsabilité, publications annuelles diffusées par les entreprises. Leurs principaux destinataires sont les consommateurs de leurs produits et/ou leurs actionnaires actuels ou potentiels, lorsque ceux-ci sont soucieux de disposer de certaines garanties éthiques sur leurs investissements. Il s'agit bien, selon les mots de Godard [1993, p. 149], d'un type de « procédures » pour « donner une représentation générale acceptée des tiers absents ».

La seconde grande mesure de régulation volontaire donnant naissance à de l'information environnementale tient à la diffusion des certifications et des labels [Loconto & Busch, 2010]. Parmi les premiers à se mettre en place et les plus connus, figurent les certifications forestières, comme le Forest Stewardship Council. Le principe de cette forme de régulation est d'externaliser à une structure privée l'évaluation environnementale d'une entreprise, sous forme d'objectifs à atteindre qui sont vérifiés lors de visites et d'audits à répéter régulièrement. La certification a un coût financier important pour l'entreprise et le sérieux de la démarche est censé résider dans la menace qui pèse sur le renouvellement de son certificat si elle abandonne des pratiques vertueuses. En règle générale, les rapports de ces certifications sont disponibles, au moins de façon résumée. Alors qu'il s'agit en théorie d'une démarche privée, la certification environnementale acquiert un caractère hybride lorsqu'elle est exigée par les pouvoirs publics pour accéder à des marchés, comme ceux de l'importation de bois en Europe.

Décriée par les mouvements socioenvironnementaux dès sa naissance, comme stratégie de maquillage vert, la régulation environnementale privée et volontaire est sujette à débat scientifique, du point de vue de sa dimension informationnelle essentielle: sa légitimité est fondée sur le fait qu'elle fournit au consommateur, aux pouvoirs publics ou aux investisseurs les moyens de vérifier ce que fait l'entreprise. Mais dans les faits, ces moyens de vérification sont presque nuls lorsqu'il s'agit d'entreprises dont les zones de production sont très éloignées de leurs zones de commercialisation, ce qui est le cas des grandes transnationales d'extraction des ressources naturelles, agricoles, papetières, etc. La géographie même des entreprises contredit alors le principe central de la certification.

Le répertoire disparate de la « société civile »

Hors des logiques des pouvoirs publics et du monde de l'entreprise, la bien mal nommée « société civile » fait irruption dans le monde de l'information environnementale au cours des années 1970, où la production et la diffusion de données structurées deviennent une activité centrale pour atteindre des objectifs politiques. Je propose de distinguer trois sous-logiques principales, sachant qu'il s'agit d'archétypes que le réel se charge de trahir, le flou de leurs limites étant fréquent.

La galaxie des ONG environnementales internationales adopte tôt des stratégies de diffusion d'information pour s'affirmer sur le marché concurrentiel des subventions publiques et du don privé [Dumoulin Kervran, 2006]. À la production d'expertise naturaliste sur des territoires ou des thèmes particuliers, devenue routinière aujourd'hui, s'ajoute, dans les années 1990 et 2000, celle de grands référentiels mondiaux sur l'état de la biodiversité, qui ont pour objectif de prioriser les actions de conservation sur des zones particulières du globe [Milian & Rodary, 2010]: les *hotspots* proposés par Conservation International en 1998 ou le Global 200 proposés par le WWF en 1995. Ces productions sont généralement le fruit d'alliance avec des scientifiques reconnus, et aux objectifs classiques de légitimité s'ajoutent dans le cas des référentiels de priorisation des stratégies de positionnement de l'ONG pour capter les financements publics et privés de la conservation internationale.

Au sein des associations naturalistes émerge également dans les années 1970 la pratique des inventaires de faune et de flore. À la différence des ONG environnementales, où ce sont quelques spécialistes qui produisent l'information, l'un des moteurs du monde associatif est la mobilisation de tous ses membres autour des activités d'observation ou de collecte qui fondent l'identité du collectif sur une expérience commune et une expertise partagée. Avec les années 1990, un certain nombre de ces associations tend à se professionnaliser [Alphandéry & Fortier, 2011] et adopte, pour répondre à des commandes publiques, des formes d'organisation relevant parfois plus du bureau d'études que de la structure d'amateurs. Elles contribuent ainsi à la construction de bases de données nationales, à des études d'impact ou à des expertises ciblées sur certaines espèces ou écosystèmes. Ces associations naturalistes sont essentiellement présentes dans les pays anciennement industrialisés (Europe de l'Ouest, Amérique du Nord et Australie) et leur

quasi-absence est notable dans le reste du monde. Ce contraste ajoute aux asymétries d'information naturalistes entre ces grands ensembles géographiques, puisque le monde amateur est devenu un fournisseur de grands volumes de données, pour son propre usage ou à destination des autorités publiques.

Les logiques militantes ou activistes de production d'information environnementale émergent à la même époque que les logiques précédentes et se renforcent dans les années 2000. Dans le cadre de ce que la sociologie a nommé la « contre-expertise » [Boltanski & Thévenot, 1991], les mouvements sociaux d'un nombre croissant de pays développent des stratégies de construction de connaissances par l'autoformation et en passant des alliances avec des scientifiques et des ONG, afin de déconstruire et contrer les discours des acteurs auxquels ils s'opposent. Les manifestations les plus nettes de cette nouvelle logique informationnelle sont par exemple les différentes formes de « contre-cartographie » ou de « cartographie profane » [Brown, dans Calvez, 2009]. Le développement d'une « épidémiologie populaire » [Brown, 1997] produit ainsi des cartes d'incidences de certaines maladies que les activistes estiment liées à un facteur précis que les pouvoirs publics ne veulent pas reconnaître. La formalisation cartographique de leurs enquêtes permet de faire des hypothèses sur les causes de cette incidence fondée sur la répartition dans l'espace des cas relevés. Une autre logique militante, toujours cartographique, consiste à localiser les implantations industrielles de certains secteurs ayant un impact environnemental, minier notamment, ou les conflits qualifiés d'environnementaux. Tout comme la logique antérieure, son but est de rendre visibles des phénomènes invisibles, ce qui est d'autant plus complexe que le phénomène à décrire concerne des territoires vastes.

La mobilité et la multi-appartenance des individus qui composent ces structures sont fréquentes, tout comme les divers degrés d'alliance avec les pouvoirs publics ou le monde entrepreneurial, d'où l'existence de multiples logiques intermédiaires. Le principal facteur de différenciation de ces trois sous-logiques est la part du groupe qui est impliquée dans la production d'information : les ONG y dédient un personnel réduit en nombre, les mouvements sociaux un peu plus, tandis que la participation est massive dans les associations. Il en découle des variations de l'importance de l'information environnementale dans la formation identitaire de ces structures, essentielle et constitutive dans les associations, moins prégnante dans les ONG.

Aux origines des mutations en cours

Il est malaisé de hiérarchiser les différents facteurs qui, à partir des années 1970 et à échelle mondiale, multiplient ces logiques de production/circulation de l'information environnementale et avec elles les acteurs de ce nouveau régime. Plusieurs mutations sociétales interagissent pour donner corps à ce processus et les facteurs présentés ci-après sont donc artificiellement séparés pour des raisons de clarté à ce stade de l'analyse.

Dans les années 1970, puis dans les deux décennies suivantes, émergent les critiques de ce qui constituait alors le principal régime de régulation environnementale, par loi interposée, généralement qualifié de « *command-and-control* ». Ces décennies confirment que les instruments réglementaires existants, normes diverses ou périmètres de conservation, sont soit insuffisants pour maintenir en bon état les écosystèmes, soit inopérants pour forcer les acteurs à amender leurs pratiques. Les formes de régulations se multiplient au-delà de ces formes conventionnelles. Cela a d'abord concerné les outils de régulation économiques : ceux-ci visaient l'internalisation des externalités environnementales dans les processus productifs (taxe pollueur-payeur par exemple) ou incitaient les acteurs en charge de ressources naturelles à les conserver (mise en marché). Ces outils économiques se sont tous accompagnés d'une production inédite d'information environnementale sur l'entreprise, sur son mode de production, sa consommation de ressources et la nature de ses rejets dans l'environnement.

Une seconde évolution majeure a concerné les régulations explicitement informationnelles, c'est-à-dire dont les effets régulatoires espérés dépendaient directement de la diffusion dans l'espace public d'information sur les pratiques entrepreneuriales [Haklay, 2003]. Ce « tournant informationnel de la gouvernance environnementale » devait d'abord jouer sur la réputation des acteurs auprès de leurs clients et des habitants de leurs territoires d'activité [Rajão & Georgiadou, 2014, p. 97]. Dans ce dernier cas, le pari est d'augmenter le nombre d'observateurs du comportement des acteurs économiques, en multipliant des citoyens-censeurs, capables d'activer leur vigilance grâce à une information environnementale devenue publique.

L'information, nouvelle ressource régulateur pour un monde plus complexe ?

Cette seconde évolution peut être attribuée à une mutation de la place de l'État dans la régulation environnementale [Lascoumes & Le Galès, 2004]. D'une part, la complexification des problèmes environnementaux, avec la prise en compte de phénomènes difficile à saisir (les pollutions diffuses, puis les pollutions globales), a obligé l'État à convoquer un nombre croissant d'acteurs pour chercher des solutions et à entrer dans un nouveau régime de gouvernementalité environnementale qualifié de « coopération exploratoire » par Aggeri. « La question n'est plus tant de définir une réglementation adaptée à un problème clairement identifié que d'amener une série d'acteurs à explorer collectivement de nouvelles solutions à un problème mal cerné, pour lequel les voies d'exploration sont multiples » [Aggeri, 2005, p. 456]. Dans ce contexte, le partage de l'information devient un élément *sine qua non* de la discussion collective, afin de donner à tous les moyens de contribuer à la recherche de « solutions ». C'est le sens du célèbre Principe 10 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement⁵ en 1992, qui stipule que :

« La meilleure façon de traiter les questions d'environnement est d'assurer la participation de tous les citoyens concernés, au niveau qui convient. Au niveau national, chaque individu doit avoir dûment accès aux informations relatives à l'environnement que détiennent les autorités publiques, y compris aux informations relatives aux substances et activités dangereuses dans leurs collectivités, et avoir la possibilité de participer aux processus de prise de décision [...] »

Dans le même ordre d'idées, le développement de formes nouvelles de production d'information, telles que celles relevant de l'information volontaire évoquée dans le cadre des pratiques de responsabilité sociale et environnementale des entreprises (RSE), peut s'interpréter comme une adaptation à la complexification de l'organisation de la production au niveau mondial. Avec la transnationalisation croissante des entreprises

5. [En ligne] <https://www.un.org/french/events/rio92/rio-fp.htm> [dernière consultation le 11 septembre 2021]

dans le courant des années 1980, celles-ci diversifient fortement leurs localisations, notamment dans une logique de sécurisation des approvisionnements et de réduction des risques. Ces acteurs agissant sur des territoires disparates et éloignés de leurs pays d'origine, il est quasiment impossible aux autorités publiques d'un seul pays de mesurer de façon précise leurs (contre) performances environnementales, d'où une certaine logique à demander à l'entreprise de s'autoévaluer puisqu'elle est la seule à pouvoir connaître l'ensemble de ses implantations, de ses flux de matière et d'énergie et de ses impacts. À un niveau plus général, le développement de nouvelles formes d'information peut être conçu comme un moyen de faire tenir ensemble des éléments que la globalisation tend à éclater dans l'espace, par exemple les lieux d'exploitation des ressources naturelles des lieux de leur consommation. Mol [2008, p. 54] parle ainsi de l'information comme d'un ensemble de symboles permettant de « construire de la confiance (*to build trust*) sur de larges distances ».

Réduire les incertitudes au temps du néolibéralisme : l'information « assurantielle »

La plupart des observateurs s'accordent sur le fait que la diffusion d'information en général est encouragée à des fins d'efficience économique et de réductions des asymétries concurrentielles [Esty, 2004]. Cette idée est passée dans la vulgate de l'aide au développement, comme le récite en 1998 un document de la Banque mondiale intitulé *Knowledge for development* [World Bank, 1998, p. 148]. Pour la Banque mondiale, l'ouverture de l'économie passe par la création de canaux d'information qui vont en retour attirer dans le pays des investissements et des transferts de compétences informationnelles, lançant ainsi une dynamique vertueuse. Mais le monde économique poursuit d'autres buts en favorisant la diffusion d'information environnementale. L'avènement d'un nouveau régime informationnel est indissociable du mouvement de néolibéralisation de l'économie mondiale à partir de la fin des années 1970. Celui-ci s'est accompagné d'une nouvelle période de pénétration du capitalisme dans des régions où il était encore peu présent, dans ce qui était appelé le tiers-monde. Dans les années 1990, les entreprises se rendent compte que l'absence d'information

environnementale dans leurs nouvelles régions d'investissement, qui n'avait guère posé problème jusqu'alors, devenait une contrainte. D'une part, il fallait rassurer clients et actionnaires sur le caractère éthique de son activité et de l'autre, minimiser les craintes des actionnaires de perdre leur mise, en cas de menace sur l'activité suite à l'opposition de populations de plus en plus enclines à protester contre la dégradation écologique de leurs territoires⁶.

Dans ce cadre, la production d'information environnementale peut être conçue en partie comme une des manières de viabiliser les investissements entrepreneuriaux dans une période où ceux-ci cherchent à investir des territoires perçus à risque. Si cette théorie est acceptée, il faut voir la création par les États et les organismes internationaux de clauses de sauvegarde sociales et environnementales comme une participation active au verdissement autoproclamé du capitalisme et comme une des facettes d'un soutien massif et multidimensionnel à l'investissement [Godard & Hommel, 2005]. Les politiques environnementales nationales des pays récepteurs de ces investissements étrangers correspondraient alors à des politiques d'États néolibéraux, qui réorientent durant les années 1990 leurs efforts dans ce soutien à la pénétration du capital transnational en lui fournissant des appuis informationnels.

Toujours au prisme du néolibéralisme, le renforcement de l'économie de marché à l'échelle du globe a influencé les élites politiques dans la conviction qu'il était nécessaire de réduire, par des politiques actives en la matière, les asymétries d'information sur les risques d'investissement et les distorsions de concurrence qu'elles entraînaient [Lavoux, 2003]. Dans les pays en développement plus qu'ailleurs, la production d'information environnementale a pu être conçue comme un moyen de donner à tout investisseur les éléments, fournis également à ses concurrents, permettant de décider d'un investissement, réduisant ainsi les coûts de transactions (envoi de missions d'expertise locale, paiement de dessous de table pour obtenir des informations sur le territoire visé, etc.) et garantissant une concurrence plus équilibrée.

Il y aurait donc une raison que je qualifie d'assurantielle à la production d'information, en particulier sous forme d'études d'impacts, plus qu'une réponse à un principe de précaution. Suite à une longue enquête

6. Selon les termes de Godard [1993], il s'agit ici de réduire les incertitudes dans ce qu'il nomme des « univers controversés ».

en immersion au sein de la Banque mondiale au début des années 2000, Goldman [2005] estime que la fonction des études d'impact exigée par celle-ci est plus un moyen, pour elle et pour les bénéficiaires de ses crédits, de se prémunir des plaintes ultérieures de riverains affectés par un projet, qu'une volonté réelle de réduire les impacts en amont de celui-ci. Ce caractère purement instrumental de l'information expliquerait le caractère rudimentaire, voire mensonger, de nombreuses études d'impact validées par la Banque mondiale durant ces années 1990. Les administrations ou les staffs des banques de développement n'ont guère le temps ni les moyens de vérifier la qualité des résultats fournis par ces études et celles-ci concluent de façon trop systématique à la faisabilité du projet pour que la rigueur de leur analyse ne soit pas suspecte.

L'information dans le « nouvel esprit du capitalisme »

Une des explications les plus convaincantes pour rendre compte de l'essor de ces initiatives de diffusion d'information environnementale consiste à les interpréter comme la mise en pratique de théories développées dans le cadre du paradigme de la société de l'information et d'une diffusion à l'administration publique de formes entrepreneuriales de gestion relevant du nouveau management public [Hood, 1995].

Dans cet esprit, la diffusion généralisée de modes managériaux de gestions aurait pénétré jusqu'aux pratiques pourtant présentées comme des gains démocratiques, telles que la participation. Dagnino *et al.* [2008] rappellent qu'avant d'être une conquête des mouvements sociaux dans l'Amérique latine postdictatoriale des années 1980, la mise en place de mécanismes de participation a constitué une méthode pour compenser le retrait d'un État perçu comme corrompu et inefficace, exigé par les politiques d'ajustement structurel. Ce serait donc en partie dans une logique instrumentale, celle de fournir des ressources à des modes de gouvernance qui se construisent au détriment de l'État, et au nom d'une meilleure efficacité de décision, que se développent les mécanismes de production d'information, notamment environnementale. Une lecture attentive du principe 10 de la Déclaration de Rio, déjà cité, montre que ce n'est pas au nom de droits particuliers, mais au nom de l'efficacité – «La meilleure façon de traiter les questions d'environnement...» – que les signataires recommandent d'améliorer

les mécanismes d'accès à l'information. Il y aurait là une expression parmi d'autres de ce que la mutation fin xx^e du capitalisme entraîne en matière informationnelle: la diffusion d'information est pensée avant tout comme un moyen d'optimisation socioéconomique. Le soubassement des théories et des mouvements qui prédisent et fomentent dès les années 1960-1970 l'avènement d'une « économie de la connaissance » conçoit d'ailleurs l'information comme un facteur essentiel de commercialisation et d'innovation [David & Foray, 2003].

L'une des principales mutations du capitalisme durant les années 1980 et 1990 a été décrite par Boltanski et Chiapello [1999] comme l'avènement de la « cité par projet », une « métaphysique politique » qui promeut entre autres la restructuration de l'action publique sous la forme de « projets », d'actions limitées dans le temps et l'espace, soumises à évaluation permanente, et qui laissent une large part à l'externalisation aux structures privées de cette même action publique. Le champ de l'environnement n'échappe pas à cette tendance de fond. Tant les pouvoirs publics que les structures privées (bureau de consultance, ONG, associations, etc.) se mettent à produire une abondante masse d'information environnementale sous forme d'études de faisabilité, d'études d'impact, de rapports d'expertise.

Un autre effet de l'hégémonie de ce capitalisme renouvelé peut se lire dans la conviction défendue par un nombre croissant d'acteurs, dont des scientifiques, qui dans la lignée de l'économie orthodoxe estiment que les échecs de la conservation sont principalement dus à l'absence de signaux économiques envoyés aux décideurs quant aux coûts de leurs actions pour leurs propres affaires [Costanza *et al.*, 1987]⁷. L'émergence, à la fin des années 1990, de débats sur la quantification monétaire des services écosystémiques, puis sur les instruments potentiels de leur mise en marché (paiements pour services écosystémiques, mécanismes REDD, etc.) témoigne de ce phénomène. Elle va se traduire par une production d'information d'expertise pour mesurer et qualifier

7. « Les services des systèmes écologiques et les stocks de capital naturel qui les produisent sont essentiels au fonctionnement du système de soutien de la vie sur terre. Ils contribuent de manière significative au bien-être humain, tant directement qu'indirectement, et représentent donc une part importante de la valeur économique totale de la planète. Comme ces services ne sont pas pleinement pris en compte sur les marchés ou quantifiés de manière adéquate en termes comparables aux services économiques et au capital manufacturé, on leur accorde souvent trop peu de poids dans les décisions politiques. » [Costanza *et al.*, 1987, p. 253]

certaines dimensions de l'environnement, dans le but explicite de les articuler à des mécanismes de marché [Viard-Crédat, 2015]. Bien que ces perspectives de mise en marché ne se transforment que rarement en mécanismes effectifs, elles relèvent de ce que Foyer, Viard-Crédat et Boisvert [2017] qualifient « d'économie de la promesse », dont la principale manifestation est l'émergence d'acteurs qui se rendent incontournables en tant qu'experts de la mesure environnementale, et donc de la production d'information.

Le développement de la production d'information dans le cadre des régulations volontaires (RSE) peut aussi s'interpréter partiellement dans ce cadre d'évolution du capitalisme. Le néolibéralisme fin-xx^e est indissociable d'une critique latente de l'inefficacité de l'État. Les régulations volontaires ont pour but de démontrer que le secteur privé est plus à même de développer de bons outils que l'autorité publique. Cette posture est d'autant plus mise en avant dans les pays en développement que, dans un contexte de faiblesse évidente de la régulation environnementale publique, les entreprises transnationales ont cherché à prouver qu'elles anticipaient les situations d'atteintes à l'environnement dans un contexte peu régulé, en tentant de démontrer par l'information – les rapports RSE – qu'elles s'auto-imposaient des règles plus exigeantes que les lois locales. Cette fonction morale de l'information environnementale est très sensible lors des entretiens au sein des très grandes entreprises, où mes interlocuteurs ne manquent pas de souligner les faiblesses des régulations publiques pour mieux valoriser les vertus « corporatives ».

Sans être indépendant des facteurs précédents, le vaste mouvement de mutation des démocraties occidentales, dont les latino-américaines, à la fin du xx^e siècle explique en bonne part l'avènement d'un nouveau régime informationnel environnemental. Ces décennies sont marquées par le « deuxième âge de la démocratie [...] où la définition du bien commun ne relève plus du seul monopole des gouvernants légitimes », mais d'une « gouvernance négociée » dans laquelle l'État « est moins le centre des processus politiques et de régulation des conflits » [Lascoumes & Le Galès, 2004, p. 24]. La principale conséquence de ce mouvement civilisationnel de fond que Jasanoff [1996] qualifie de « démocratie environnementale », est d'ériger l'information en un nouveau droit humain, puisque sans celle-ci, il est impossible aux nouveaux acteurs démocratiques de participer de façon éclairée à la vie de la cité.

Ce droit à l'information fait ainsi partie d'une nouvelle génération de droits réclamés et souvent conquis durant cette période, qui participent d'un approfondissement et d'une innovation démocratique, notamment en Amérique latine [Dagnino *et al.*, 2008]. Dans ce dernier continent, c'est après la réinstallation de la démocratie parlementaire à partir de la moitié des années 1980 et son cortège de nouvelles constitutions et de reconnaissance de droits ethniques qu'une seconde vague d'extension des droits civils a lieu dans la seconde moitié des années 2000 avec l'arrivée au pouvoir de gouvernements de centre-gauche. Le chapitre III l'a montré : le droit à l'information s'affirme dans un contexte plus favorable à l'expression des mouvements sociaux et de leurs revendications. L'avènement de la démocratie environnementale, enfin, est indissociable de la place désormais centrale du risque dans les démocraties occidentales, dans la continuité des analyses de Ulrich Beck. L'information environnementale devient alors un des moyens de gouverner ce risque radical qu'est l'incertitude.

Dans ces processus liés aux modifications de la démocratie parlementaire, l'importance croissante de l'information environnementale dans nos sociétés européennes ou latino-américaines est imputable à plusieurs facteurs qui sont partiellement opposés. L'information n'est pas seulement un droit du citoyen, elle est également une ressource pour l'entreprise, une assurance pour la pénétration du capital aux marges des territoires qu'il a peu touché et un moyen d'innovation managériale. L'essor de l'information environnementale à partir des années 1990 peut donc être interprété comme un phénomène à la confluence de mouvements contradictoires : l'avènement d'un « nouvel esprit du capitalisme » qui accompagne les développements du néolibéralisme, les mouvements de lutte contre cette néolibéralisation, et enfin l'environnementalisation de la démocratie. Nombre de chercheurs utilisent le terme de « transparence » [Rajão & Georgiadou, 2014 ; Gupta, 2010] plutôt que celui de « droit à l'information ». Cet usage, à mon sens erroné, est emblématique des difficultés à appréhender ce phénomène paradoxal, comme s'il appartenait à un seul et même mouvement. Cet essai n'épuisera pas les effets de cette dimension paradoxale de l'information environnementale en tant que phénomène sociopolitique, mais il tentera d'en commenter certains enjeux et conséquences.

La conflictivité environnementale

C'est sans doute autour de la conflictivité environnementale, en plein essor au cours de la même période, que la complexité des mouvements qui contribuent à l'importance croissante de l'information environnementale apparaît le plus clairement. Les approches en sciences humaines et sociales qui s'intéressent aux conflits en tant que dynamique normale de mutation du réel, et non pas comme des phénomènes relevant de pathologies sociales à éliminer [Simmel, 1918], étudient leur « productivité » sociale, c'est-à-dire la façon dont ceux-ci diffractent dans la société et modifient ses rapports à l'environnement et au territoire [Melé, 2012]. Cette productivité correspond notamment à la construction de connaissances environnementales, suscitée par le conflit [Merlinsky, 2012] dans la logique contre-experte déjà évoquée. Face à cette production d'information au service de la contestation, les pouvoirs publics peuvent mettre en place des dispositifs informationnels pour tenter de calmer les tensions, comme sur les niveaux de pollution dans un secteur d'activité donnée. Du côté des entreprises et des financeurs, la production d'information va prendre la forme de mécanismes tels que l'étude d'impact ou de mécanismes indépendants de reddition de comptes afin de prévenir le conflit [Lacuisse, 2017]. Selon les interprétations, ces mécanismes informationnels peuvent être analysés comme des éléments positifs de démocratisation des recherches de solution aux conflits ou bien comme des stratégies de désactivation de la critique ou du risque de judiciarisation, l'information jouant alors un rôle assurantiel préventif pour les investisseurs, comme le suggère Goldman [2005].

La multiplication contemporaine des conflits environnementaux est sans doute l'un des facteurs les plus importants qui motivent la production d'information environnementale aujourd'hui. C'est lors de ces conflits que peuvent être saisies la complexité des enjeux que cache ce terme d'information environnementale et la multiplicité des logiques contradictoires de sa production et de sa diffusion. Dans le cas particulier de l'Amérique latine, le contexte de sortie de dictature à la fin des années 1980 explique en bonne partie le dynamisme de mouvements sociaux qui peuvent désormais s'exprimer plus librement et produire leur propre information. Ce dynamisme s'accroît avec la vague de contestation antinéolibérale du début des années 2000 et l'accès au pouvoir de gouvernements progressistes qui, à leurs débuts du moins,

restreignent systématiquement les actions répressives à l'encontre des mouvements sociaux [Delamata, 2009].

L'environnementalisation de l'État moderne à l'heure de l'Anthropocène

Dans le champ environnemental, c'est le célèbre *Seeing like a State* de James Scott [1998] qui, le premier, souligne les effets de la mutation de l'État moderne en termes de production de connaissances sur les ressources. À la suite des travaux de Michel Foucault sur la gouvernementalité à la fin des années 1970, il décrit ce phénomène amorcé au cours du xvii^e siècle en Europe, par exemple avec la mise en place d'instruments d'information sur la sylviculture en Prusse ou sur le foncier en France. Il s'agit bien d'un changement radical de l'État. Désormais, celui-ci n'envisage plus son rôle comme distancié de ses sujets, qu'il se contentait auparavant de taxer, d'enrôler dans ses armées ou de réprimer. Il lui faut maintenant « prendre en charge » les ressources humaines et physiques de son territoire pour rendre celles-ci plus productives⁸. Pour Scott, cette prise en charge commence par des efforts de lisibilité (*legibility*) du territoire, une notion qui rejoint l'effort de rationalisation et de technicisation décrit par Foucault.

Avec la mise à l'agenda national et international de la crise écologique dans les dernières années du xx^e siècle, cet *ethos* gouvernemental de prise en charge s'est transféré au vivant non humain (biodiversité), puis aux services écosystémiques et au climat au cours des années 2000⁹. Cette mutation essentielle a nourri et s'est nourrie de l'essor de

8. « Le cadastre n'était qu'une technique parmi d'autres dans l'arsenal en expansion de l'État moderne utilitaire. Alors que l'État prémoderne se contentait d'un niveau d'intelligence suffisant pour lui permettre de maintenir l'ordre, de prélever des impôts et de lever des armées, l'État moderne aspirait de plus en plus à "prendre en charge" les ressources physiques et humaines de la nation et à les rendre plus productives. Ces fins plus positives de l'art de gouverner exigeaient une connaissance beaucoup plus approfondie de la société. Et un inventaire des terres, des personnes, des revenus, des occupations, des ressources et de la déviance était un point de départ logique. » [Scott, 1998, p. 51]. Scott ne cite pas précisément Foucault sur ce point, malgré la similitude de son argumentaire avec celle du Français.

9. Pour Aggeri [2005, p. 434], « l'environnement constitue non seulement un domaine d'extension du bio-pouvoir à tous les systèmes vivants, ce projet de gouvernement rationnel du vivant que Lascoumes appelle l'éco-pouvoir [Lascoumes, 1994, p. 9], mais également un domaine où émergent de nouvelles formes de gouvernementalité. »

systèmes d'information écologique de plus en plus puissants, qui alimentent l'idée qu'un « pilotage de la biodiversité » [Blandin, 2009] est possible et souhaitable. L'avènement du paradigme de la biodiversité entraîne par exemple une course à la quantification, notamment au sein du secteur mondial de la conservation [Dumoulin Kervran & Rodary, 2005]. Elle lui permet de donner l'impression de fonder en science ses objectifs, en démontrant par le chiffre la rationalité de ses politiques de hiérarchisation et priorisation des enjeux, et donc des investissements dans la conservation.

Les débats actuels sur l'entrée dans l'Anthropocène ne font que renforcer cette tendance à multiplier les sources d'information sur l'environnement mondial, en effectuant un double déplacement. D'échelle tout d'abord, en postulant la nécessité d'un pilotage global, du climat ou de la biodiversité : la prise en charge n'incombe plus à l'État seul, mais à une communauté internationale mal définie, et donc aux grands organismes de type Giec ou Ipbes, qui se veulent précurseurs et se légitiment par la production d'un savoir. L'information environnementale, dans le cadre des négociations climatiques, a ainsi acquis une fonction géopolitique centrale [Rajão & Georgiadou, 2014, p. 97]. Le déplacement est ensuite éthique, puisqu'une dimension morale, responsabilisante et culpabilisatrice, s'ajoute au projet de prise en charge de la nature de l'État moderne. Ce projet, à l'origine une aventure en direction du « progrès », devient une mission de sauvetage du « vaisseau terre », dans lequel la science et les systèmes d'information ont un rôle crucial à jouer.

* * *

Comme mentionné dès l'introduction du chapitre, ma présentation a ici artificiellement séparé des processus qui interagissent de façon serrée. Les distances entre logiques privées et publiques s'entrelacent souvent, par exemple lorsque des États reconnaissent des labels privés comme légitimes ou lorsque des ONG produisent de l'information sur fonds publics et à destination de l'administration. Lorsque la contre-expertise citoyenne a recours partiellement à des données publiques, elle produit une information hybride. Les projets d'information publique oscillent entre démocratisation et managérialisation environnementale, sans qu'il soit aisé d'attribuer des intentionnalités claires à leurs auteurs. Ce bref

chapitre introductif invite donc à lire cette complexité informationnelle comme un vaste continuum plutôt que comme une constellation de mondes strictement opposés. Les projets d'information sont certes produits dans un contexte social, technique, politique qui les contraint, mais ils peuvent parfois être « capturés » à des fins bien différentes de celles pour lesquelles ils ont été conçus, preuve de leur plasticité et faible déterminisme intrinsèque.

Chapitre vi

Quelques jalons sur les rapports entre information environnementale et pouvoir

Il est possible d'identifier dans la vaste littérature en sciences humaines et sociales de l'environnement plusieurs débats qui articulent de façon explicite information et rapports de pouvoir. Ces débats ont permis d'aller au-delà de l'évidence selon laquelle l'information participe à la construction du pouvoir, pour analyser plus en détail les modalités de cette construction. Bien qu'essentiels, je tenterai de montrer que ces apports sont loin d'épuiser la question des relations information environnementale/pouvoir. Ce sixième chapitre va aborder quatre points : tout d'abord, les débats ayant fait l'objet d'une littérature suffisamment abondante pour que les questions posées soient identifiables, puis les évolutions techniques, juridiques et institutionnelles contemporaines qui complexifient l'analyse du rapport information/pouvoir. Le troisième point présentera quelques cadres conceptuels qui me semblent essentiels pour traiter cette question, avant de montrer enfin comment celle-ci se doit d'être enrichie et adaptée pour qui veut, comme moi, comprendre les enjeux de l'information environnementale dans des pays émergent et en développement.

Les débats déjà balisés

Les débats où le rapport entre information environnementale et pouvoir est abordé de façon explicite, que j'identifie dans cette section, correspondent plutôt à des ensembles de travaux qui convergent dans leurs analyses sans forcément se citer les uns les autres, donc sans se répondre systématiquement. Par ailleurs, bien qu'ils possèdent des arguments établis et stabilisés, ces débats ne débouchent pas toujours, selon moi, sur des conclusions très solides. Ils peinent parfois à dépasser le stade de l'hypothèse stimulante par manque d'administration décisive de la preuve. Je m'efforcerai de signaler pourquoi lorsque l'occasion se présentera.

Information et cadrage des questions environnementales

Dans la continuité directe du paradigme interactionniste en sociologie et en sciences politiques, qui conçoit les problèmes sociaux comme des construits collectifs [Blumer, 1971], puis s'intéresse à leur carrière au sein d'arènes publiques [Hilgartner & Bosk, 1988], de nombreux travaux se sont intéressés aux modalités du cadrage des questions environnementales. Ce cadrage opère dans le processus plus large de problématisation environnementale [Callon, 1986] pendant un conflit où les acteurs en interaction réussissent à stabiliser une définition du problème à traiter. Il peut également intervenir au moment où s'impose ou est choisie une solution. Dans ce dernier cas, le cadrage se réfère à un choix spécifique d'outils ou de dispositifs qui permettent de dénouer le conflit, choix qui porte en lui une certaine conception du problème qu'il est censé résoudre.

Les effets de cadrage sont de toute évidence à l'œuvre dans la mise en place de dispositifs informationnels. Mais si ces effets ont été explorés dans le champ de la statistique économique et démographique, à travers la déconstruction des catégorisations et de leur performativité [Desrosières, 2000], ils ont été peu explorés dans le champ environnemental. Les exemples les plus convaincants proviennent de la sociologie de la traduction, qui démontre comment certains dispositifs deviennent des « points de passage obligé » pour la résolution de problèmes environnementaux [Callon, 1986]. Dans une étude sur la diffusion des

zonages de prévention des inondations en France, Le Bourhis et Bayet [2002, p. 44] montrent comment la carte devient ce point de passage obligé pour penser le risque :

« Au travers des cartes, l'administration installe et promeut un cadre cognitif unique, au travers duquel les autorités locales et les publics concernés sont incités à penser les problèmes et les solutions attachés aux politiques publiques. Ce faisant, la puissance étatique instaure une base commune de discussion et, dans le même temps fait prévaloir une vision spécifique de la réalité, qui découpe et requalifie l'espace local en fonction de principes et de valeurs qui lui sont propres. »

Les effets de cadrage en amont de la problématisation ont été abordés par l'institutionnalisme sociologique dans le sillage de Pierre Lascoumes et de son travail sur l'action publique environnementale à partir de la notion d'instrument, inspirée de la démarche foucauldienne de compréhension du pouvoir par ses techniques quotidiennes. Il a ouvert de vastes perspectives de compréhension des dispositifs informationnels, qui constituent eux aussi des instruments. L'instrument « induit une problématisation particulière de l'enjeu dans la mesure où il hiérarchise des variables et peut aller jusqu'à induire un système explicatif » [Lascoumes, 2004, p. 9]. Par ailleurs, l'instrument d'action publique peut être conçu « comme un dispositif normatif, à la fois technique et social, ayant une vocation générique (applicable à un ensemble de situations) et porteur d'une conception concrète du rapport gouvernant/gouverné fondé sur une conception spécifique de la régulation » [Laborier & Lascoumes, 2004, p. 15]. Ces mêmes auteurs rappellent que les instruments communicationnels s'inscrivent dans une conception de la « démocratie du public » qu'ils opérationnalisent dans de nombreux domaines de l'action publique contemporaine, tels que la sécurité, la pollution ou la santé publique. Les exemples en la matière sont nombreux et cette démonstration a été faite à de nombreuses reprises pour des situations variées. Dans un célèbre article sur le programme mexicain de paiements pour services écosystémiques, McAfee et Shapiro [2010] montrent comment celui-ci « embarque » avec lui une conception particulière du rôle des paysans dans la dynamique de la biodiversité, tantôt négative, tantôt positive selon les orientations que prend le programme. Ainsi, les instruments ne sont pas uniquement porteurs d'une conception concrète

du rapport gouvernant/gouverné, selon l'expression de Lascoumes et Le Galès, mais également d'une conception concrète du rapport nature/société.

Information et standardisation des savoirs

La question de la standardisation des savoirs induits par les dispositifs informationnels représente un autre débat balisé, après les travaux de Manuel Castells notamment pour qui l'information est « un élément clé qui restructure la société moderne en situation de globalisation » [Mol, 2008, p. 11]. En France, les enquêtes de Pierre Alphandéry et Agnès Fortier sur la normalisation des données naturalistes sous l'égide des pouvoirs publics ont alimenté l'idée que les dispositifs contemporains de mutualisation et numérisation des données de faune et de flore contribuent à un recul de la diversité des savoirs vernaculaires sur la nature. Ces auteurs font remonter ce processus aux débuts de l'institutionnalisation de l'environnement en France à la toute fin des années 1970, à la formation du réseau des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff) sous l'égide du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), puis à l'installation du Système d'information sur la nature et le paysage (SINP) à la fin des années 2000. La mobilisation des très nombreuses structures de naturalistes amateurs par l'entité nationale aurait conduit ces dernières à formater leurs connaissances pour qu'elles correspondent aux attendus nationaux normés [Alphandéry & Fortier, 2012, 2011].

La principale force de leur argumentation tient aux effets à plusieurs échelles du déplacement de la légitimité des savoirs opéré par la construction de politiques environnementales nationales et européennes appuyées sur la mise en forme et la comparaison de données. Les grands systèmes d'information comme le SINP ou les bases de données de l'Agence européenne de l'environnement tendent à marginaliser les savoirs locaux, en ne s'approvisionnant qu'en données extrêmement simples et normées de présence d'espèces¹. Dans un second temps,

1. « En dépit des objectifs affichés par le SINP de prendre en compte la pluralité des formes de savoirs, ce sont avant tout les savoirs d'inventaires fondés sur le couple présence/absence que ce dispositif intègre. Les connaissances de type qualitatif, contextualisées, comme les savoirs des gestionnaires de

c'est lors de situations de conflits ou de décisions d'aménagement que l'existence même de ces systèmes d'information induit un appauvrissement des savoirs: en effet, les pouvoirs publics préfèrent n'utiliser que ces données mises en formes et normées, gage selon eux d'objectivité, plutôt que les savoirs moins structurés des acteurs locaux [Alphandéry, Fortier & Sourdril, 2012]. Enfin, et dans un troisième temps, ce processus induit une professionnalisation des associations naturalistes, qui se spécialisent et se formatent en interne pour répondre aux sollicitations et aux contrats publics avec, dans ce cas, une marginalisation des savoirs originaux et localisés.

Bien que pouvant être discutée sur certains points², cette thèse d'ensemble propose un ensemble cohérent de points d'observation qui seront remobilisés dans la suite de cet essai. Le système d'information, une fois établi, opère comme un actant social, au sens où le dispositif sociotechnique mis en place modifie les rôles et la légitimité des différents acteurs en présence, souvent de façon implicite, ce que Mol [2008, p. XV] formule ainsi :

« La société de l'information modifie rapidement les conditions, mécanismes, ressources, institutions et conflits qui sont et seront impliqués dans la gouvernance environnementale. Les anciens modes, ressources, arrangements, concepts et sites de pouvoir sont de plus en plus remplacés par de nouveaux modes, informationnels³. »

l'espace ou encore les savoirs pratiques des chasseurs, des pêcheurs et des agriculteurs, sont laissés dans l'ombre [...].» [Alphandéry & Fortier, 2012, p. 154]

2. Les thèses d'Alphandéry et Fortier peuvent être discutées sur certains aspects. D'autres travaux ont par exemple montré que sous un dehors homogène, le fichier Znieff cachait de fortes disparités spatiales liées à la diversité des personnes y ayant contribué [Coudrchet & Amelot, 2010]. La portée de la standardisation à l'œuvre mériterait donc d'être plus amplement discutée. On pourrait demander plus de preuves empiriques du fait que les associations naturalistes d'aujourd'hui recèlent une moindre diversité de savoirs que dans les années antérieures au déploiement de ces grands systèmes d'information. En bref, il aurait certainement été nécessaire de mieux documenter les cas où le processus de standardisation des savoirs rencontre des rugosités (sociologiques, techniques...), des résistances, car ces cas sont sans doute bien plus nombreux que ce que l'on pense.

3. Citation originale: « *The information society is rapidly changing the conditions, mechanisms, resources, institutions and conflicts that are and will be involved in environmental governance. Old modes, resources, arrangements, concepts, and sites of power are increasingly being replaced by new, informational ones.* »

Ces constats dans le domaine de la biodiversité rejoignent d'autres analyses sur les outils publics de gestion de l'environnement par l'information et sur leurs effets en termes de normalisation des interprétations des causalités, par occultation des analyses alternatives. Cette normalisation peut répondre à des facteurs médiatiques comme le montrent les travaux de Lascoumes [2004] sur la régulation de la pollution atmosphérique par l'information, qui schématise les enjeux et marginalise les faits minoritaires⁴. Dans le domaine de la santé et dans l'interprétation des causes de cancer en France par exemple, la prééminence d'une approche statistique appuyée sur un modèle bio-mathématique contribue – en lien avec des facteurs idéologiques de perception du travail – à centrer l'explication sur les facteurs de comportement individuel, et donc à masquer les facteurs professionnels d'exposition [Thébaud-Mony, 2006].

Effets de pouvoir des monopoles informationnels

Les approches critiques des logiques informationnelles contemporaines ont contribué à baliser un troisième débat, celui sur les effets politiques des situations où certains acteurs monopolisent la production d'information environnementale. Ces situations ont été décrites d'un point de vue territorial, par exemple dans *Imperial Nature*, où Goldman [2005] décrit l'action de la Banque mondiale au cours des années 1990

4. « [...] l'obligation d'information qui existe aujourd'hui induit une schématisation de l'enjeu dans la mesure où les dimensions les plus controversées, les phénomènes minoritaires, trouvent difficilement leur place dans une information formatée pour le grand public. Il s'agit de sensibiliser et si possible d'alerter afin de modifier les représentations et les pratiques. Cette réduction des messages crée une tension forte entre le souci de rigueur scientifique qui exige une présentation complexe des méthodes et des résultats épidémiologiques, et la volonté d'efficacité politique, c'est-à-dire la diffusion de messages intelligibles par les destinataires qu'il s'agisse des décideurs politiques ou du public censé en retirer des lignes de comportement. Ensuite, l'orientation principale vers l'information grand public a progressivement orienté l'essentiel du contenu des messages diffusés vers la question des seuls effets de la circulation automobile sur la pollution atmosphérique. Et les "plans d'alerte" sont présentés quasi exclusivement comme devant déclencher des restrictions dans les déplacements. Par contre-coup, l'autre dimension plus ancienne, celle de la pollution d'origine industrielle qui continue à constituer le fond de la pollution atmosphérique tend à disparaître de l'information (excepté dans les zones à forte industrialisation, Étang de Berre et Fos, etc.) ce qui produit une version assez partielle des causes des phénomènes observés. » [Lascoumes, 2004, p. 9]

dans certains territoires du sud-est asiatique. Accaparant données et savoirs techniques dans des zones où la recherche publique ou indépendante est quasiment absente, les rapports de la Banque mondiale deviennent une référence dominante et limitent les possibilités pour d'autres acteurs de contrer ses analyses et de critiquer son action.

Cette façon qu'ont certains acteurs d'« hégémoniser » la production des savoirs environnementaux sur un territoire donné, saturant le « champ » de leurs propres références et marginalisant les savoirs alternatifs, est souvent décrite à propos des fronts extractivistes. Seoane, Taddei et Algranati [2013] montrent pour l'Amérique du Sud comment la production d'information par les multinationales s'insère dans des stratégies de désactivation de la critique, dans des territoires isolés comme les hautes vallées andines. Pour Maristella Svampa, la mise en place de stratégies de responsabilité sociale et environnementale des entreprises contribue à cette hégémonie, notamment dans les zones rurales sud-américaines où, l'État absent, les grandes entreprises influencent la socialisation locale et se transforment en « fait social total ». Cette influence s'observe dans l'intervention de communicants dans les écoles, par des formations à « l'éducation environnementale » pour faire accepter l'activité de l'entreprise ou dans le contrôle des journaux locaux. Il s'agit d'une logique proche du paternalisme du capitalisme industriel du XIX^e siècle [Hommel, 2006]⁵. Plus exigeant en termes d'administration

5. À propos de la RSE, Hommel [2006, p. 24-25] mentionne : « [...] Les entreprises multinationales peuvent intervenir dans des zones géographiques où certaines questions ayant trait à l'environnement, la santé ou le social ne font l'objet d'aucune régulation contraignante. Dans ces conditions, l'autorégulation que s'imposent les entreprises doit être encouragée par les institutions internationales. Toutefois, l'absence de contraintes globales et le fait de laisser à l'initiative des entreprises le droit d'assumer ou non des responsabilités collectives pourrait avoir d'importantes répercussions sur le développement des zones considérées. Rappelons qu'en Europe, avant l'émergence des États modernes, la régulation sanitaire et sociale était laissée à l'initiative du patronat. Le terme "paternalisme" désigne ce mode d'organisation économique antérieur à la prise en charge de ces responsabilités collectives par les États [...]. Le paternalisme est un mouvement essentiellement conservateur, qui [...] reprend l'essentiel de l'idéologie libérale tout en anticipant certains méfaits de l'organisation économique qui en découle. [...] L'économie du don a fait l'objet d'études multiples en sciences sociales. [...] Indépendamment du vocabulaire, cette économie repose sur le mécanisme don/contre-don analysé ensuite par Marcel Mauss. Ce ne sont plus des marchandises et du travail contre un salaire que l'on échange, mais des obligations : celles de soigner et d'enseigner contre celles de travailler et de respecter des règles. [...] En ce sens, le paternalisme crée des obligations morales chez les salariés et une dépendance forte envers l'entreprise. »

de la preuve, Arthur Mol reconnaît le principe de cette monopolisation des définitions environnementales par certains acteurs, mais fait de la démonstration de celle-ci une tâche pendante pour la recherche⁶.

L'identification de « modèles » d'information environnementale

Les études sociales des sciences et techniques (STS selon le sigle en anglais) ont montré que la production d'information environnementale n'était pas une activité neutre ou poussée par la seule recherche d'efficacité. Bien plus complexe, elle connaît des va-et-vient où contraintes et promesses techniques interagissent avec les rapports de pouvoir des acteurs aux prises. Étudiant les débuts de l'Agence environnementale européenne (AEE), Waterton et Wynne [2004] signalent la coexistence de deux « modèles d'information » au sein de cette institution qui lutte pour acquérir une légitimité au sein des institutions de l'Union. Le premier est ancré dans un paradigme positiviste et moderniste de la science et il est fondé sur des processus de validation scientifiques : son objectif est de fournir des certitudes aux autorités européennes. Le second modèle met au contraire au centre la notion d'incertitude, de reconnaissance de l'inégale qualité des sources d'information intercommunautaires, de prise en compte de la complexité des processus écologiques, dont il faut rendre compte. Les deux auteurs expliquent ainsi comment ces deux modèles sont mobilisés par les membres de l'agence en fonction des arènes dans lesquelles son rôle est discuté. Alors que le second modèle est fortement reconnu en interne, le premier est mis en avant dans les relations avec les autres institutions européennes. C'est notamment pour garder son indépendance face à la direction de l'Environnement de la Commission, qui voulait faire d'elle une sorte de cabinet de consultance pour les institutions européennes, que l'AEE a défendu ses capacités à produire une information qu'elle veut neutre et objective. C'est au prix de ce mythe – appuyé sur

6. « Nous savons que les autorités environnementales, les producteurs pollueurs ou les multinationales des médias sont capables de monopoliser les définitions de l'environnement, la surveillance de l'environnement et l'accès à l'information et à la connaissance en matière d'environnement, mais dans quelle mesure cela se produit-il et avec quel type de conséquences sur les luttes et les résultats en matière d'environnement? » [Mol, 2008, p. 291]

le premier modèle – qu'elle a pu défendre l'originalité et l'indépendance de ses missions. L'intérêt de la notion de modèle d'information est qu'elle permet d'articuler explicitement conceptions scientifiques, rôle attribué à l'information par les acteurs et jeux de pouvoir dans le champ environnemental.

Six questions encore mal balisées à l'intersection information-pouvoir

À ces questions bien balisées s'ajoutent six questions ou groupes de questions pour lesquels j'estime que les débats, les concepts, les méthodes sont peu stabilisés et méritent un traitement particulier pour les transformer en outils utiles à la compréhension du sujet central de cet essai.

La nature des liens entre volume informationnel, (in)action et incertitude

S'il y a un débat mal balisé par excellence, c'est sans doute celui des effets politiques de l'abondance d'information ou de son contraire, la rareté. Il n'y a guère de mesures fiables de cette abondance et les théories sur le déluge informationnel peinent à convaincre, comme le synthétisent les quatre exemples suivants.

Premier point: la croyance que l'inaction environnementale ou les échecs environnementaux des pays émergents et en développement pourraient avoir partie liée au manque d'information. L'idée que l'action en environnement n'est possible que sur la base d'une information de qualité et abondante est un *leitmotiv* de ceux qui font commerce de sa production. L'histoire de la conservation du vivant, pour ne prendre que cet exemple, montre bien qu'on n'a guère attendu de posséder des informations considérées comme suffisantes pour agir. La conservation est affaire de valeurs et de priorisations culturelles, bien plus qu'une entreprise fondée en science et en information.

Deuxième point: un grand flou règne sur le sens à accorder à l'absence d'information environnementale sur un sujet et/ou un territoire. Est-ce dû à un manque de travail de collecte, à l'absence du

phénomène attendu, à l'inadaptation du protocole de relevé aux processus étudiés, à un cédérom rayé ou à des archives brûlées? Même dans des pays où l'information naturaliste est relativement abondante, comme la France, les gestionnaires de bases de données et les scientifiques n'ont pas encore terminé de fixer les protocoles d'analyse des « vides informatifs » des inventaires, et avant de conclure à l'absence d'une espèce sur un territoire parce qu'aucun des relevés enregistrés ne la mentionne, tout un processus de discussions doit être mis en place.

Troisième point : le sens commun selon lequel nous vivrions actuellement un « déluge informationnel » dans le champ environnemental, un « *overflow* » (surabondance) qui serait, d'une part, organisé, de l'autre, source fondamentale d'incertitude. Même si des exemples en ce sens existent [Le Bourhis, 2015], je reste peu convaincu par ceux qui postulent de façon globale cette surabondance informationnelle en environnement, tant les variations thématiques et surtout géographiques de celle-ci me semblent fortes, même dans les pays dits développés. Outre l'absence de mesure sérieuse de ces variations globales d'abondance (une entreprise qui semblerait d'ailleurs utopique), il faut questionner le sens commun selon lequel tous les acteurs en présence la perçoivent de la même façon. Le deuxième défi qu'identifiait Mol en 2008 en conclusion de son livre sur la gouvernance informationnelle, liant explicitement abondance informationnelle et incertitude radicale, me semble donc bien peu structuré⁷. Le modèle développé par Olivier Godard en 1993 pour expliquer le passage d'un « univers stabilisé » à un « univers controversé » dans le domaine de la prise de décision environnementale,

7. « La deuxième série de questions et de défis concerne l'incertitude structurelle, les savoirs multiples et le déluge informationnel. Lorsque l'information et la connaissance deviennent des ressources cruciales dans les arènes de la gouvernance environnementale, comment faire face à une remise en question et une révision constantes de la connaissance et de l'information environnementales, aux incertitudes connexes qui semblent constituer une propriété structurelle de la réforme environnementale, et au problème du déluge informationnel, puisqu'aucune autorité incontestée n'est en mesure de qualifier ces flux? Quel genre de nouveaux arrangements (entre science et politique), de structures et de pratiques décisionnelles, d'heuristiques et de principes directeurs, et de "mécanismes de fermeture" sont, peuvent être, et devraient être développés dans la gouvernance environnementale informationnelle, afin d'éviter les positions de blocage? L'émergence de la gouvernance informationnelle ne devrait pas nous rendre aveugles à ces questions et défis, tout comme les idées d'incertitude radicale, de connaissances multiples et de déluge informationnel ne devraient pas négliger (ou même condamner) les pouvoirs progressifs et transformateurs qu'acquière l'information environnementale dans la réforme environnementale. » [Mol, 2008, p. 290]

ne mentionne pas la question de l'abondance informationnelle comme facteur, mais bien celle des savoirs – il publie ce texte à une époque où l'abondance d'information était moindre.

Quatrième point enfin : la question du rapport entre existence d'information sur l'état de la planète et mobilisations sociales et politiques en faveur de l'environnement reste largement dans les limbes. Le sens commun selon lequel ce serait vers la fin des années 1970 et grâce à quelques éclaireurs que le monde aurait pris conscience de la crise écologique domine encore la production scientifique, tant en sciences humaines et sociales qu'en sciences naturelles. Les thèses d'un Martínez Alier, qui repère un « écologisme des pauvres » [Martínez Alier, 2004] dans des mouvements populaires de contestation de la dégradation des conditions de vie au moins depuis le XVIII^e siècle, sont loin de faire référence dans le monde scientifique occidental. Bonneuil et Fressoz [2013] démontrent que c'est en toute connaissance de cause que l'Europe s'est engagée sur une voie environnementalement insoutenable, malgré une première série d'avertissements scientifiques dans la première moitié du XIX^e siècle. Ces apports décisifs de l'histoire environnementale, qui relativisent l'idée que l'information environnementale aurait été rare jusqu'à une date très récente, peinent donc à être entendus et à mieux baliser le débat.

Pour compléter, rappelons les apports de la sociologie environnementale, selon laquelle, contrairement aux idées véhiculées par les discours dominants, les profanes engagés dans des conflits ont des capacités d'interprétation de l'information environnementale existante, soit par autoformation, soit par enrôlement de « traducteurs » de celle-ci. L'idée courante que les conflits se développent par manque d'information semble donc battue en brèche par ces enquêtes. Plus radicalement, l'économie écologique dans le sillage des travaux hétérodoxes de Martínez Alier sur l'incommensurabilité des valeurs écologiques, permet de montrer que dans nombre de conflits environnementaux, la peur générée par le manque d'informations n'est pas le premier facteur de mobilisation des acteurs dominés. Ceux-ci agissent plutôt sur la base de valeurs non commensurables aux valeurs économiques de leurs adversaires. Bien souvent, les positions de ceux-ci sont appuyées sur une information qui soutient une position de type coût/bénéfice, information que les groupes mobilisés comprennent, mais refusent sur le plan des valeurs.

L'information, fourrier de la néolibéralisation de la nature ?

Les liens complexes entre néolibéralisation et information environnementale ont déjà été évoqués au chapitre précédent. L'information environnementale y a été présentée comme une adaptation technique de la part du monde de l'entreprise à la globalisation du monde. Dans cette perspective, l'information constitue une sorte de solution (en anglais, un *fix*) qui permet de faire tenir ensemble des objets et des acteurs qui sont distants les uns des autres dans l'espace et le temps : par exemple, des cacaotières « durables et éthiques » du Mexique avec des consommateurs « bio » d'Europe du Nord. Même si cette analyse adaptative décrit correctement un aspect du lien entre information environnementale et néolibéralisation, elle néglige d'envisager la question sous un autre angle : l'information environnementale n'est-elle pas en soi un facteur d'essor de la néolibéralisation de la nature, c'est-à-dire une réponse utilitaire au processus de néolibéralisation et un facteur de son approfondissement ? Il s'agit du second débat mal balisé à évoquer.

Dans ses publications de référence sur la commodification du vivant et la néolibéralisation de la Nature, Castree [2008] mentionne plusieurs des processus à l'œuvre dans la marchandisation du vivant, une facette essentielle de sa néolibéralisation. Outre les processus de privatisation, d'aliénation et de déplacement, trois processus nécessaires à la marchandisation peuvent être explicitement reliés à l'information : l'individuation, l'abstraction et la valuation. L'individuation est la capacité à séparer les éléments de la nature de leur contexte, tant en représentation que physiquement. L'abstraction se réfère à la formation de catégories qui permettent d'englober dans un même ensemble des éléments de nature, désormais définis selon des caractéristiques standards reconnues sur le marché. L'attribution de valeur consiste à réduire les qualités d'un bien ou d'un service à sa valeur monétaire, pour l'échanger [Bühler & Lucio de Oliveira, 2018]. À chacun de ces trois stades, la mise en place de dispositifs informationnels est nécessaire. Ceux-ci permettent à la fois la codification des valeurs et la circulation de celles-ci. Cette position est proche d'une analyse castellienne du « désencastrement » (*disembedding*) de l'environnement de son contexte géographique grâce à l'information, qui lui permettrait d'être intégré à l'espace des flux mondiaux :

« Avec la capacité d'abstraire et de dissocier l'environnement de ses expériences sensorielles et de ses contextes locaux et de l'inclure dans des symboles basés sur l'information, il peut être transféré à travers le temps et l'espace et est donc inclus dans l'espace des flux⁸. »

Les dispositifs de cartographie numérique de certaines dimensions particulières du vivant pourraient correspondre à cette situation : cartographies de la biodiversité, des services écosystémiques, de la captation du carbone. Toutes contribuent au désencastrement de l'environnement, par rapport à l'ensemble complexe auquel il appartient. Grâce à la formalisation d'entités abstraites – un service écosystémique par exemple –, elles permettent de comparer celles-ci entre elles à des échelles qui dépassent les lieux cartographiés. Ainsi créent-elles potentiellement un marché pour les échanger sur une base monétaire, comme sur le marché du carbone forestier. C'est comme cela que les dispositifs d'information peuvent participer, du moins en théorie, au vaste processus de commensurabilité des valeurs opérées par le langage économique, selon les termes de Martínez Alier [2004]. Ils participent à la partition du monde non humain (biodiversité, carbone, etc.) en unités discrètes auxquelles est attribuée une valeur, généralement monétaire (commensurabilité), ce qui les rend alors échangeables sur des marchés. De ce fait, les dispositifs informationnels environnementaux, et d'autant plus lorsqu'ils sont numériques, contribuent à un processus d'acculturation néolibérale dans les territoires où ils sont mis en place, en véhiculant cette vision scindée, partitionnée, d'un vivant d'une infinie complexité et appréhendé d'une multitude de façons à travers le monde.

Le manque de balisage du débat sur les rapports entre néolibéralisation et information environnementales tient à plusieurs choses : la difficulté à identifier « les » néolibéralismes selon les territoires et les époques, du fait d'une très grande variabilité (*variegation*) du phénomène, rend illusoire l'espoir de typologies claires⁹. Par ailleurs, il

8. Buttel [2006], cité par Mol [2008, p. 55]. Citation originale : « *With the ability to abstract and disembed environment from its sensory experiences and local contextualities and include it in symbolic tokens based on information, it can be transferred through time and space and is thus included in the space of flows.* »

9. Quelques titres parmi une littérature foisonnante où l'on se perd parfois plus qu'on y trouve de

est maintenant acquis qu'il était erroné de penser le néolibéralisme uniquement sous l'angle du retrait de l'État et de la dérégulation. À une période de *roll-back*, a succédé un redéploiement de la régulation (*roll-on*) pour contrebalancer les effets de la première période et pour contenir les protestations sociales qu'elle a générées [Morange & Fol, 2014]. Castree parle à ce propos de « rerégulation » [2008]. Il est difficile dans ce cadre d'assigner un rôle univoque à l'information environnementale.

Ce sont les vertus prêtées à l'information par les critiques du néolibéralisme eux-mêmes qui montrent que le débat n'est pas clos. Pour beaucoup d'entre eux, l'information possède en soi des capacités régulateurs, qui en feraient un palliatif aux dérégulations néolibérales [Lerch, 2014]. La demande d'information est d'ailleurs devenue aujourd'hui un *leitmotiv* des mouvements sociaux, ce qui démontre qu'elle est pour eux une arme de lutte et que c'est son absence qui est perçue comme favorisant les effets nocifs du néolibéralisme. Ceux qui ont défendu les systèmes d'information agroenvironnementale comme des outils de lutte contre l'avancée des frontières agricoles (chapitre IV) voyaient dans le contrôle par l'information des entreprises privées une façon de contrer leurs tentatives d'appropriation des ressources.

Les échelles « portées » par l'information environnementale

En toute hypothèse, les effets de l'information sur ceux qui l'utilisent ne sont pas liés qu'à son contenu sémantique, mais également à la façon dont elle a été conçue matériellement. J'avance l'idée que cette dimension matérielle de l'information joue sur les échelles spatiales du potentiel de pouvoir qu'elle confère à qui l'utilise. Ce point me semble aujourd'hui mal explicité, ressenti et exprimé de façon confuse dans bien des recherches, du fait du flou qui entoure la notion d'échelle spatiale.

L'échelle d'une base de données environnementale, c'est d'abord le degré de précision géométrique grâce auquel ces données ont été acquises. Avec la numérisation de l'information environnementale cartographique, ses utilisateurs peuvent facilement utiliser le zoom pour tenter de l'analyser plus en détail ou au contraire dézoomer pour voir

clarification sur ce qu'est le néolibéralisme : Cypher & Dietz, 1997 ; Harvey, 2005 ; Peck & Tickell, 2002 ; Peck *et al.*, 2012.

la base de données dans son ensemble. Cette fonctionnalité de zoom contribue à faire perdre de vue à bien des usagers la notion d'échelle, fondamentale dans la cartographie conventionnelle. Au temps du papier, impossible de réaliser un tel zoom : l'utilisateur était immédiatement conscient que l'échelle à laquelle avait été créée la carte lui interdisait d'y voir plus de détails que ce qui était visible sur celle-ci. Dans ces conditions, le pouvoir conféré par la carte était donc contraint par son échelle de réalisation, qui ne permettait pas de connaître et d'influencer des objets trop petits pour être représentés sur le document.

Aujourd'hui, il est fréquent que des cartes de végétation soient utilisées pour des objectifs d'analyse ultra-locale, alors que la carte n'est plus valide à cette échelle. Les auteurs de la carte de Tasso, par exemple, indiquent que celle-ci ne peut être utilisée qu'à des échelles plus grossières que le 1/100 000^e. Malgré cela, au Brésil, plusieurs personnes se servent de celle-ci pour analyser l'occupation du sol à l'échelle de parcelles agricoles, échelle à laquelle l'incertitude de la classification augmente drastiquement. Cette absence de culture de l'échelle cartographique, très répandue même dans les milieux scientifiques et techniques, a probablement des effets en termes de pouvoir, mais qui sont mal connus. Il s'agit dans ce cas d'un effet d'instrument, sans que l'on sache en faveur de quels groupes il joue.

Mais l'échelle portée par des bases de données environnementales est aussi liée à la comparabilité entre celles-ci. En cartographie conventionnelle, une carte de grande précision qui décrit une toute petite portion de territoire peut être porteuse d'une échelle nationale – d'une forme de représentation nationale du territoire – du moment qu'elle est comparable avec d'autres cartes réalisées sur d'autres points de ce territoire : les utilisateurs des cartes IGN au 1/25 000^e savent qu'ils utilisent une information normée nationalement, qui recouvre tout le territoire français. À l'inverse, la numérisation de l'information environnementale entretient l'illusion que des couches cartographiques produites à différentes échelles sont malgré tout comparables, puisqu'elles sont visualisables simultanément sur un écran d'ordinateur avec un logiciel SIG. Dans leur article « Faut-il brûler les Znieff? », Couderchet et Amelot [2010] montrent comment l'inventaire « national » de la biodiversité mené dans ces Zones nationales d'intérêt écologique, faunistique et floristique masque en fait un assemblage de cartographies régionales produites selon des méthodes disparates, avec des degrés de précision

géométrique différente. La comparabilité nationale entre ces cartographies régionales en est affaiblie.

Enfin, l'échelle portée par des bases de données environnementales est liée aux choix de représentation graphique des objets qu'elles décrivent. Représenter par des points des phénomènes qui ont une expression spatiale importante et qui interagissent dans l'espace rend impossible la compréhension par l'utilisateur de ces interactions. La représentation des conflits environnementaux sur des cartes régionales par des points en est un exemple parlant. Elle incite à penser le conflit comme un phénomène avant tout local, qui gomme sa dimension territoriale, ses effets à distance et ses interactions avec d'autres éléments de l'espace.

Cet ensemble de situations, où la question de l'échelle portée par l'information est à tout point de vue problématique, s'articule aux enjeux de pouvoir du moment où elle est discutée dans l'espace public. Le fichier cartographique des Znieff, mentionné précédemment, est ainsi présenté par l'administration comme un fichier homogène qui donne cette vision nationale de la biodiversité que récusent Couderchet et Amelot. Dans nombre de cas de conflits environnementaux, il est fréquent que des contraintes scalaires des bases de données ne soient pas évoquées, alors qu'elles interdiraient certaines analyses environnementales.

Souveraineté informationnelle (lis-toi, et le ciel t'aidera...)

La question des conditions qui permettent aujourd'hui à un acteur d'être autonome dans la connaissance de son propre environnement constitue un quatrième débat insuffisamment balisé par la recherche, en particulier pour les pays émergents et en développement.

Ce qui pourrait être appelé la souveraineté informationnelle est bouleversé en profondeur par les nouvelles logiques de production d'information environnementale. Certes, cette information reste d'abord produite à des fins de lisibilisation territoriale (voir chapitre v), afin d'asseoir un contrôle sur des ressources. Mais de plus en plus d'acteurs étatiques lisibilisent des territoires situés hors de leurs frontières et de leurs sphères d'influence, notamment grâce aux satellites d'observation. Le basculement dans la sphère civile de l'observation satellitaire militaire développée depuis les années de Guerre froide a élargi la gamme

de données disponibles. Les alliances internationales nécessaires aux montages de projets technologiques coûteux et complexes ont rendu moins pertinentes les analyses géopolitiques de projets informationnels fondés sur les stratégies de puissances solitaires [Gaillard-Sborowsky et al., 2012]. Par ailleurs, un nombre croissant d'initiatives transnationales non étatiques ont également des objectifs de lisibilisation territoriale incluant des variables environnementales, comme le projet *Open Street Map*. Enfin, l'homogénéisation à la fois logicielle et méthodologique des instruments de monitoring et de cartographie environnementaux, qui se traduit par une diffusion transfrontalière d'applications informatiques et d'algorithmes de traitement des données standards, réduit la tendance antérieure de certains territoires ou corporations à monopoliser la production d'information environnementale.

Par où passe aujourd'hui la souveraineté informationnelle d'un État, à l'heure où il est « lu » en permanence par d'autres puissances, où il fournit souvent intentionnellement ses lisibilisations de son propre environnement à des instances internationales – *reporting* pour l'UE dans le cas des pays européens, *reporting* à l'ONU au titre de la convention sur la diversité biologique de 1992, etc. – et où il génère de plus en plus son information en partenariat avec des acteurs puissants, autres États ou entreprises transnationales? La carte de Tasso constitue à cet effet un exemple propre à soulever ce type d'interrogations.

La référence aux théories du dernier tiers du xx^e siècle ne permet pas de répondre à cette question en 2021. Il serait tentant en première analyse de recourir à la notion de « colonialisme électronique » forgée par Thomas McPhail en 1981, dans le sillage des analyses néomarxistes de Herbert Irving Schiller sur la reconduction de l'impérialisme des États-Unis par la diffusion de contenus culturels et politiques grâce à un contrôle mondial des *mass medias*. Ce dernier auteur décrit ces logiques d'hégémonie informationnelle comme une stratégie de viabilisation de ce que l'on appelait le tiers-monde pour la pénétration de « l'industrie capitaliste », en des termes similaires à ceux qu'on utilise aujourd'hui à propos du néolibéralisme. L'ouvrage de McPhail décrit dans le détail le combat perdu d'un groupe important de pays au sein de l'ONU contre la libéralisation mondiale de l'information *lato sensu*, à la fin des années 1970. Proche des Non-Alignés, ce groupe a critiqué la mainmise des principales puissances de la Guerre froide sur les médias et sur les fréquences radio, monopolisées surtout à des fins militaires. Ils ont pris

position contre les velléités de dérégulation des communications fermement appuyées par les États-Unis, arguant de l'asymétrie des capacités de communication entre ceux-ci et leurs États appauvris¹⁰. Leurs positions ont été relayées au sein de l'Unesco par la Commission internationale pour l'étude des problèmes de communication, qui propose en 1980 avec le rapport McBride *New world information and communication order* (Nwico) censé rééquilibrer la situation. Ce rapport fut dûment enterré à peine publié.

Si ces théories sont aujourd'hui limitées pour comprendre les enjeux actuels de souveraineté informationnelle, ce n'est pas parce que l'impérialisme technologique et culturel aurait cessé d'être un concept opératoire, mais parce que les voies de l'influence à l'heure du numérique se sont complexifiées, avec la multipolarisation du monde. Ensuite, et surtout, c'est parce que l'influence ne se lit plus en simples termes de contenus, mais plutôt de formatage des instruments informationnels. La diffusion de logiciels et d'algorithmes assortis (estimation de capture du carbone par la végétation par exemple), pour mesurer et cartographier certaines dimensions environnementales, peut imposer des modes de voir, de cadrage des problèmes, avant même de suggérer des idées précises sur ce qu'il faut faire.

Les enjeux méthodologiques de la notion de souveraineté informationnelle

Plusieurs difficultés méthodologiques apparaissent dès que l'on prétend analyser cette souveraineté informationnelle environnementale, tant le contexte actuel bouscule catégories et méthodes de recherche. Un premier ensemble de problèmes tient à savoir comment établir qui lisibilise l'environnement de qui? Dans les flux croisés des programmes d'observation de l'environnement depuis l'espace, des missions d'expertise des organismes multilatéraux de développement, des projets collectifs transnationaux de contre-expertise citoyenne, il est aujourd'hui

10. « Au cœur de la Nwico, un gouffre sépare les nations industrielles (en particulier les États-Unis), tenants de la libre circulation et de positions néolibérales, des nations périphériques qui veulent un plus grand contrôle, et non un moindre, sur leurs médias et leur destin. Ce dernier groupe considère que la libre circulation est un flux à sens unique et que la déréglementation ne fera qu'ouvrir leurs marchés à une concurrence étrangère encore plus forte, avec peu ou pas de réciprocité. » [McPhail, 2009, p. 48]

délicat d'identifier avec certitude des intentionnalités précises de lecture d'une portion d'environnement par un acteur. J'essaierai au chapitre suivant de proposer quelques méthodes concrètes, selon une approche géographique. Aujourd'hui tout autant qu'hier, la nationalité de ceux qui produisent de l'information sur un pays qui leur est étranger compte. Tracer cette origine nationale suppose de pister les origines des financements, par exemple ceux des ONG qui agissent sur les questions environnementales. L'origine des dons, des subventions reçues et la balance globale entre ces différentes sources de financement doivent être reconstituées pour estimer l'impact qu'elles ont sur la stratégie de l'organisme. Il faut ainsi s'interroger sur l'importance qu'accordent les États à la nationalité de ceux qui contribuent à créer des informations environnementales sur le pays, et voir si autant qu'autrefois, ces États lient étroitement nationalité et loyauté à leur égard¹¹. Plus prosaïquement, « sourcer » les informations utilisées par un acteur pour produire son information, à l'heure où celle-ci est produite à partir de données diverses dont l'origine n'est pas toujours renseignée par ceux qui les téléchargent, est une gageure, qu'il faut cependant essayer de surmonter.

Un deuxième ensemble de questions méthodologiques porte sur la façon de définir si l'acteur considéré, État ou autre, possède une doctrine précise sur la mise en partage sur Internet de l'information qu'il produit et les fonctions géopolitiques qu'il attribue à cette mise en partage¹². Si en première analyse et selon une position qui a dominé pendant longtemps parmi les administrations publiques, partager son information sur Internet

11. Dans son étude de la cartographie argentine, [Mazzitelli Masticchio, 2017] indique l'importance croissante accordée à la nationalité des cartographes en Argentine, au cours du XIX^e siècle, après plusieurs décennies de tolérance inévitable de la présence de techniciens étrangers aux postes hiérarchiques, dans un pays tout juste émancipé de l'Espagne et sans institution cartographique nationale : « La plupart des cartographes techniques et des ingénieurs militaires participant à la fois à la production de cartes et de plans et à la formation de nouveaux techniciens étaient des étrangers qui avaient acquis leur formation dans leur pays d'origine. Cette situation, qui avait d'abord été vue d'un bon œil puisque le fait d'incorporer ces savants pour pallier le manque de production nationale donnait un certain prestige, commence à être considérée comme un problème vers la fin du XIX^e siècle. En grande partie parce que la participation des étrangers a commencé à être considérée comme contre-productive et défavorable aux intérêts de la nation, assimilant de cette façon l'acte de produire des cartes à celui de "servir la patrie" [Lois, 2000, p. 38]. »

12. « Les images statistiques et cartographiques pour lesquelles l'État est disposé à consentir des coûts élevés ne sont généralement pas celles qui sont divulguées à moins que la transparence ne constitue justement un enjeu du pouvoir pour atteindre un objectif précis. » [Raffestin, 2003, p. 10]

pouvait contribuer à affaiblir sa souveraineté, il est aujourd’hui évident que cette doctrine a été bousculée. Comme vu au chapitre sur l’*open data*, le développement d’Internet n’est pas seulement un potentiel, mais également une contrainte pour un nombre croissant d’acteurs, dont la légitimité à parler dans le champ environnemental est pénalisée dès lors qu’ils ne partagent pas leurs données [Gautreau, 2016]. Il reste à inventer les méthodes qui permettent avec rigueur d’évaluer les effets de cette contrainte en termes géopolitiques et de souveraineté.

Tableau 6. Les questions méthodologiques nécessaires pour saisir aujourd’hui la souveraineté informationnelle environnementale (présentation non hiérarchique)

Réussir à déterminer qui lisibilise l’environnement de qui.
Caractériser la doctrine d’un acteur sur sa politique d’ <i>open data</i> environnemental.
Reconstituer les étapes de la fabrique de l’information environnementale numérique (de la collecte à l’agrégation des données) en lien avec sa circulation.
Déterminer les capacités de l’acteur étudié à concurrencer/contredire des lisibilisations d’autres acteurs utilisant les ressources environnementales de son territoire.

Un troisième ensemble suppose de suivre les différentes étapes de production d’une information et d’évaluer dans quelle mesure l’État les contrôle ou au contraire dépend d’acteurs extérieurs. C’est par exemple le cas si l’État dépend d’images satellites qu’il achète à l’étranger – cas de la Bolivie vu au chapitre I – pour une des étapes de la construction d’analyse de risque sur son territoire. Les va-et-vient des données et les réseaux croisés de coopération, comme dans le cas du programme satellitaire brésilien vu au chapitre II, rendent parfois très compliquée cette reconstitution de la chaîne de traitement de l’information.

Un quatrième ensemble correspond aux méthodes permettant de déterminer quelles sont les capacités de l’acteur étudié à concurrencer/contredire des lisibilisations d’autres acteurs utilisant les ressources environnementales de son territoire. C’est notamment le cas des rapports RSE produits par les entreprises transnationales dans les pays émergents et en développement : l’existence même de ces rapports se justifie par une absence de capacités du pays à produire de l’information. Or, il est aujourd’hui essentiel à la souveraineté d’un pays qu’il possède les moyens d’évaluer la qualité de ces rapports RSE, afin de mieux juger des impacts de ces entreprises. Au vu des doutes importants sur la crédibilité

de telles formes de production d'information environnementale¹³, le risque est très grand qu'un pays soit abusé par ces rapports sur l'innocuité des projets portés par l'entreprise.

Comme l'a montré le chapitre I, il semble en définitive plus simple de décrire précisément les processus de dépendance informationnelle en matière environnementale que de statuer sur le degré de souveraineté informationnelle d'un pays. C'est pourtant ce que je tenterai de proposer dans le chapitre IX, en revenant de façon critique sur les exemples boliviens et en tirant parti des considérations conceptuelles et méthodologiques de cette seconde partie.

Justice informationnelle

Si le débat sur les effets de l'information environnementale en termes de justice est encore parmi les moins balisés, c'est d'abord parce que les acteurs sociaux concernés peinent à formuler eux-mêmes des questions précises à ce sujet. Les grands principes de la démocratie environnementale postulent certes un lien intrinsèque entre droit à l'information, droit à la participation et droit à la justice en matière environnementale. On comprend, de façon confuse, qu'accéder à l'information est une précondition pour un exercice entier de la justice : d'une part, pour que les victimes présumées d'un fait donné puissent correctement construire leur dépôt de plainte, de l'autre, pour que les juges puissent prendre leur décision de façon éclairée et contextualisée. Dans ce cadre de pensée, l'accès à l'information environnementale est un principe général de réduction des asymétries d'information, sans que les termes d'un débat clair soient posés. De quelle information s'agit-il ? À qui est-elle

13. Un des spécialistes français de la RSE conclut en 2006 à propos de ces initiatives : « Les rapports indiquent une crédibilité assez faible des initiatives. Le rapport de l'OCDE (2003) met en cause l'efficacité des initiatives volontaires. "Bien que les objectifs environnementaux de la plupart des approches volontaires (mais pas de toutes) semblent avoir été atteints, il n'existe que quelques cas où l'on a constaté que ces approches avaient apporté des améliorations environnementales sensiblement différentes de ce qui se serait produit en tout état de cause. [...] Il s'ensuit que l'efficacité environnementale des approches volontaires reste sujette à caution [...] Cela pourrait indiquer qu'il existe un nombre non négligeable de cas de 'détournement' de la réglementation. [...] La performance d'un grand nombre d'approches volontaires serait améliorée s'il existait une menace réelle de recourir à d'autres instruments en cas de non-réalisation des objectifs (correctement fixés)". » [Hommel, 2006, p. 26]

destinée? Quels sont sa fonction sociale et son rapport à la question de la correction des inégalités environnementales? Rarement explicitées par les autorités publiques, ces questions ne trouvent de réponses qu'au cas par cas, dans les tribunaux, lors d'épisodes « d'actualisation du droit » [Melé, 2009] où les juges explicitent enfin quelle information doit être rendue publique pour équilibrer quelle injustice.

Cette indétermination liée à la jeunesse de la démocratie environnementale se double de confusions induites par les promesses du numérique à propos de ses effets (positifs ou négatifs) en termes de représentation équitable des différents points de vue sur les problèmes environnementaux. Plusieurs processus simultanés peuvent se concurrencer ou se superposer. Internet est certes un vecteur puissant d'expression pour les acteurs qui ne l'utilisaient pas et qui y trouvent des moyens nouveaux de se faire entendre. Ses potentiels favorisent la création de nouveaux acteurs qui veulent faire entendre leur voix. Mais en même temps, il s'agit d'un vecteur de démobilisation de certains acteurs – qui n'arrivent pas à trouver la bonne stratégie pour être visibles sur le Net – ou d'invisibilisation technique de ceux qui se retrouvent relégués dans les dernières places des classements des algorithmes des moteurs de recherche. Hormis quelques signes épars¹⁴, peu de travaux portent sur ce point essentiel.

La question du pouvoir dans les études informationnelles

Pour mieux caractériser la démarche adoptée dans cet ouvrage, le plus simple est sans doute de la situer par rapport à une des rares tentatives de présenter de façon englobante les enjeux liés au déploiement massif de logiques informationnelles environnementales dans le monde contemporain. Avec la publication en 2008 de *Environmental reform in the information age. The contours of informational governance*, le sociologue néerlandais Arthur P.J. Mol essaie d'esquisser les « contours »

14. « En dépit des objectifs affichés par le Système d'information sur la nature et le paysage de prendre en compte la pluralité des formes de savoirs, ce sont avant tout les savoirs d'inventaires fondés sur le couple présence/absence que ce dispositif intègre. Les connaissances de type qualitatif, contextualisées, comme les avoirs des gestionnaires de l'espace ou encore les savoirs pratiques des chasseurs, des pêcheurs et des agriculteurs, sont laissés dans l'ombre [...] » [Alphandéry & Fortier, 2012, p. 154]

de ce que très nombreux observateurs mentionnent sans jamais réussir à la définir précisément, la « gouvernance informationnelle » (voir encadré 2). Ce concept globalisant est utilisé par l'auteur pour tenter de rendre compte de ce qu'il ressent à la fois comme un mouvement confus, protéiforme, mais qui constitue une tendance de fond : l'émergence et l'autonomisation d'un mode nouveau de régulation environnementale, fondé sur des logiques informationnelles.

Ce mode serait né dans les années 1960 et se serait affirmé dans les décennies suivantes, à la confluence de la globalisation et de la révolution de l'information. Il se distinguerait des régulations conventionnelles (cf. chapitre précédent) et ne serait au début du XXI^e siècle qu'en gestation, à un stade d'hybridation avec celles-ci. Si personne n'a vraiment « vu » cette gouvernance informationnelle, Mol [2008, p. 276] semble nous dire qu'elle commence à laisser des traces un peu partout dans le champ environnemental. Il nous propose de commencer à la pister :

« Sommes-nous témoins de quelque chose de nouveau, dans quelle mesure ces nouvelles formes de gouvernance sont-elles présentes, et comment se rattachent-elles à la fois aux formes conventionnelles de gouvernance environnementale qui sont si fortement basées sur les États-nations avec leurs ressources juridiques et leur science solide et aux nouvelles formes de gouvernance (multiniveaux, multiacteurs) qui ont récemment dominé la littérature des sciences politiques et de l'administration publique ?¹⁵ »

Tout comme Antoinette Rouvroy à propos de ce qu'elle nomme la « gouvernementalité algorithmique », Mol estime que la gouvernance informationnelle « échappe au sens »¹⁶.

15. Citation originale : « *Do we witness something new, how present are these new forms of governance, and how do they relate both to the conventional forms of environmental governance that are so strongly based on nation-States with their legal resources and sound science and to the new forms of (multilevel, multiactor) governance that have recently dominated the political sciences and public administration literature?* »

16. « Je réfléchis depuis un certain nombre d'années sur la question de la gouvernementalité algorithmique pour tenter de cerner un phénomène qui, véritablement, échappe aux sens. Je vous donnerai quelques exemples pour vous montrer qu'on assiste au développement d'un nouveau mode de gouvernement des conduites, et que des glissements épistémiques, épistémologiques et sémiotiques ont, grâce ou à cause du tournant numérique, des répercussions fondamentales, qui m'intéressent sur

Encadré 2. Définition de la notion de « gouvernance informationnelle » par Arthur Mol [2008, p. 277]

En explorant dans quelle mesure et de quelle manière les forces conjointes de la révolution de l'information et de la mondialisation affecteront et affectent la gouvernance environnementale, j'ai introduit le terme de gouvernance informationnelle. La gouvernance informationnelle ne fait pas tant référence au fait que l'information est importante pour aborder et traiter les défis environnementaux, car cela a toujours été le cas depuis que les États modernes ont commencé à développer et à mettre en œuvre leurs activités et programmes environnementaux. Ce concept implique plutôt que pour comprendre les innovations et les changements actuels dans la gouvernance environnementale, nous devons nous concentrer sur le mouvement centripète des processus informationnels, des ressources informationnelles et des politiques informationnelles. C'est la production, le traitement, l'utilisation et le flux d'informations, ainsi que l'accès et le contrôle de ces informations qui deviennent de plus en plus essentiels dans les pratiques et les institutions de gouvernance environnementale. Ainsi, les stratégies, les actions et les coalitions des acteurs de la politique et de la gouvernance environnementales, ainsi que la formation, la conception et le fonctionnement des institutions de gouvernance environnementale, ne peuvent plus être compris sans se concentrer sur l'information et la connaissance. L'information et la connaissance deviennent des ressources clés dans les politiques environnementales, les sites et les espaces de controverse environnementale se déplacent vers l'information, et les motivations et les sources pour changer un comportement non durable sont de plus en plus informationnelles. La notion de gouvernance informationnelle de l'environnement nous permet de comprendre et d'évaluer l'importance du capital de réputation des entreprises, du capital de légitimité des ONG environnementales, des politiques de transparence et de divulgation, des nouveaux dispositifs de surveillance de l'environnement et du tournant numérique des médias – pour n'en citer que quelques-uns

le plan du métabolisme normatif, ou quant à la façon dont les normes se fabriquent et fabriquent de l'obéissance. » [Rouvroy & Stiegler, 2015, p. 1]

– pour la gouvernance environnementale. De plus, plutôt que de considérer ces nouvelles tendances comme des développements relativement indépendants de la politique environnementale, la gouvernance informationnelle les rassemble de manière cohérente sous un dénominateur commun.

Ce mouvement centripète des processus informationnels dans la gouvernance environnementale actuelle n'est pas un processus autonome ou endogène qui se déroule dans le champ de la gouvernance environnementale. Il ne doit pas être compris comme une simple réponse logique aux lacunes et aux échecs de l'État et de la gouvernance dans les politiques environnementales. Dans les chapitres précédents, j'ai montré qu'il est étroitement lié à un certain nombre d'autres dynamiques et processus sociaux clés et qu'il ne peut être compris sans prêter attention à ces derniers : les processus de mondialisation, l'évolution de la souveraineté des États-nations (tant à l'intérieur qu'à l'extérieur), les incertitudes croissantes liées au désenchantement de la science et à divers développements technologiques. Ce lien étroit avec ces développements sociaux plus larges fait que la gouvernance informationnelle est plus qu'un simple choix volontaire des décideurs politiques ou des acteurs de la gouvernance. Elle est structurellement intégrée et de plus en plus institutionnalisée dans les développements plus larges de la modernité globale et, en tant que telle, a une certaine permanence. Dans le même temps, la gouvernance informationnelle n'est pas non plus le simple produit d'une révolution technologique qui a été si centrale pour certains des spécialistes de la société de l'information. La gouvernance informationnelle est tout autant liée logiquement à la compression de l'espace-temps, à la diminution de l'autorité et des capacités de l'État en matière de réglementation environnementale, et aux complexités et incertitudes croissantes, qu'aux transformations et changements technologiques [...].

L'accent mis sur les processus informationnels et les ressources informationnelles dans la gouvernance (environnementale) contribue à une meilleure compréhension du changement largement remarqué dans la gouvernance en ce qui concerne la diversification des modes de pilotage, des acteurs et des interdépendances de niveau. Les modes de gouvernance conventionnels (réglementaires et économiques), dominés par les autorités étatiques, s'ouvrent et

se diversifient grâce aux processus et ressources informationnels. Il n'y a pas de relation univoque et/ou causale entre l'émergence de nouveaux modes de gouvernance et la centralité croissante des processus et ressources informationnels ; mais en incluant ces derniers développements dans la littérature sur la gouvernance, nous pouvons comprendre comment et pourquoi les autorités et institutions étatiques voient leur pouvoir se diffuser vers d'autres acteurs et arrangements, et quelle est la base (de pouvoir) de ces nouveaux arrangements et acteurs de gouvernance.»

L'ouvrage se présente comme une tentative de faire converger et de transformer en agenda de recherche deux grands courants de pensée : d'une part, les thèses de Manuel Castells sur l'entrée du monde dans « l'âge de l'information » [Castells, 1997] et de l'autre, les recherches sur la « réforme environnementale », nébuleuse de courants proches de la théorie de la modernisation écologique qui cherchent à comprendre, à contribuer à l'actualisation écologique de nos sociétés contemporaines. Mol est d'ailleurs un pionnier de cette théorie [Mol & Spaargaren, 2002] et sa principale idée est que ces deux courants ne se sont guère croisés jusqu'à maintenant. Les théories informationnelles sur le monde contemporain n'incorporent presque aucune considération environnementale, tandis que les recherches sur l'environnementalisation du monde omettent de tester sur leurs terrains, les intuitions et hypothèses des premières. Il va donc proposer pour les réunir le concept de gouvernance informationnelle, plus comme horizon de recherche que comme définition définitive, puis décliner son usage dans six domaines restreints : les rapports entre suivi environnemental/contrôle social/*empowerment* citoyen, les politiques publiques environnementales, le verdissement de l'économie, l'activisme environnemental, les médias et la démocratie numérique, les territoires pauvres en information.

Ce que je retiens du travail de Mol pour la suite de ma démonstration tient d'abord à l'humilité qu'il professe en conclusion, sur notre incapacité actuelle à dresser un portrait complet de ce que serait la gouvernance informationnelle de l'environnement. Celle-ci n'est présente que sous des formes hybrides et les effets de l'information diffractent dans un nombre si grand de dimensions du réel qu'il est pour l'heure illusoire de vouloir en rendre compte de façon cohérente, complète et

convaincante. Je ne peux que souscrire aux préventions finales de l'auteur sur le fait que son concept est tout sauf clos sur lui-même et qu'il ne peut s'appliquer uniformément sur le globe :

« Comme l'a montré ce livre, la gouvernance informationnelle est loin d'être un modèle uniforme et cristallisé, qui se déploierait de manière similaire à différents endroits du globe et sur lequel les acteurs de la gouvernance ne peuvent avoir aucune influence. La gouvernance informationnelle est toujours en cours d'élaboration ; elle prend des formes différentes selon les secteurs et les sociétés ; elle fait partie et elle est façonnée par les conflits et les luttes ; et sa pertinence pour la réforme environnementale n'est certainement pas la même selon là où on se trouve dans la société mondiale en réseau.¹⁷ » [Mol, 2008, p. 276.]

Cette position entraîne des considérations méthodologiques en faveur de l'étude de cas et une méfiance envers toute généralisation sur les effets politiques de l'information [Mol, 2008, p. 286] : « Le succès environnemental de la gouvernance informationnelle peut au mieux être évalué dans des contextes spatiotemporels concrets, où des arrangements spécifiques opèrent dans la gestion de flux et de capitaux environnementaux spécifiques.¹⁸ »

Je partage son constat conclusif selon lequel la compréhension des nouvelles « constellations de pouvoirs » liées à l'information environnementale représente un des chantiers prioritaires de la recherche, et ce n'est guère un hasard si cet ouvrage a adopté cette suggestion du Néerlandais comme Croix du Sud pour la navigation que je propose dans l'Amérique méridionale. Au-delà du partage de cet horizon de recherche, j'ai aussi essayé chaque fois que c'était possible de prendre au sérieux son intuition méthodologique selon laquelle l'information n'était pas que « ressource »

17. Citation originale : « As has become evident from this book, informational governance is far from a well-crystallized uniform model, which unfolds in a similar way at different locations around the globe and on which governance actors can have no formative influence. Informational governance is still very much in the making; it takes different forms and shapes in different sectors and societies; it is part of and shaped by conflicts and struggles; and its relevance for environmental reform is certainly not equal in every corner of the global network society. »

18. Citation originale : « The environmental success of informational governance can at best be assessed in concrete time-space contexts, where specific arrangements operate in managing specific environmental flows and capital. »

dans les rapports de pouvoir, mais bien un facteur de mutation des groupes sociaux qu'elle mettait en relation, et à ce titre véritable actant social [Mol, 2009, p. 114]: « le concept de gouvernance informationnelle souligne l'importance clé de l'information (ainsi que des processus et ressources informationnels) dans la restructuration fondamentale des processus, institutions et pratiques de la gouvernance (environnementale).¹⁹» Comprendre comment les dispositifs informationnels, dans leurs dimensions sociales, techniques et dans leur rapport à la nature font évoluer ceux qui les organisent et les utilisent, constitue une question essentielle, au croisement des études du pouvoir et de celles de la représentation de la nature. À ce défi méthodologique complexe, cet ouvrage tente modestement d'apporter quelques observations empiriques et quelques pistes de travail.

L'inspiration tirée de l'œuvre de Mol ne va pas sans une série de différenciations et d'oppositions avec elle, qui vont permettre de mieux situer ma démarche. La principale tient à son ancrage dans le paradigme de la modernisation écologique, dont la ligne de fuite reste l'idée qu'un consensus sur les solutions à apporter à la crise environnementale est souhaitable et possible. Loin de toute ingénuité sur ce plan, Mol reconnaît que les luttes et conflits sur ces solutions sont permanents et fondamentaux pour comprendre leurs dynamiques, mais il prête peu d'attention aux systèmes de valeurs en opposition, notamment aux représentations de la nature portées par les différents groupes qui sont aux prises. Plus problématique dans ma perspective, il n'évoque guère la façon dont les dispositifs informationnels modifient nos représentations de la nature: une écologie politique de ces dispositifs reste à structurer pour élargir la portée du travail de Mol.

Troisième remarque: Mol reste ancré dans une perspective eurocentrée, informée par ses travaux sur la modernisation écologique des filières industrielles (pharmacie, papeterie). Sa conceptualisation des pays émergents et en développement sur le plan de l'information est quelque peu simpliste, sous le terme de pays pauvres en information (*Information-poor environments*). L'idée que ce qui différencie les pays anciennement industrialisés des autres sur le plan de l'information environnementale est

19. Citation originale: « *The concept of informational governance emphasizes the key importance of information (together with informational processes and resources) in fundamentally restructuring the processes, institutions and practices of (environmental) governance.* »

avant tout une question d'abondance me semble discutable, à l'heure où des techniques nouvelles et des mouvements sociaux actifs engendrent des productions importantes d'information. De la même façon, l'apparition d'une information environnementale transnationale, d'échelle continentale, voire mondiale, bouscule cette vision de pays « contenant » plus ou moins d'information. Au-delà de la question de l'abondance, c'est surtout celle de la place politique des dispositifs informationnels dans ces pays qui me semble clé, en particulier la façon dont ceux-ci déterminent qui est légitime pour parler et agir dans le champ environnemental, et qui ne l'est pas. Les notions de souveraineté et d'autonomie dans la maîtrise des productions et des flux informationnels, essentiels dans cet ouvrage ne sont pas réellement abordées par Mol en 2008.

Dernière remarque enfin, la dimension matérielle des dispositifs informationnels semble échapper à Mol, pour qui elle semble aller de soi. Je montrerai plus loin que les études des sciences et technologies entre autres, ont démontré qu'il n'en était rien et que cet acquis ne peut être mis de côté pour comprendre l'information environnementale.

Mais mon principal point de désaccord épistémologique avec Mol porte sur le lien entre information et problématisation des questions environnementales. Il ne mentionne à aucun moment la question des représentations de la nature. Est-ce son focus sur la gouvernance informationnelle qui l'entraîne à ne pas interroger les sorties de son modèle, c'est-à-dire la façon dont les dispositifs informationnels que nous utilisons modèlent notre façon de représenter la nature? Ou son rattachement à un courant de pensée – la modernisation écologique – où la question des représentations est secondaire par rapport à la recherche de mécanismes sociopolitiques d'optimisation de la gestion de l'environnement? Mon analyse se démarquera de cette omission, puisque l'un de mes présupposés est que les dispositifs informationnels jouent au contraire un rôle essentiel dans la façon dont sont formulées aujourd'hui les questions environnementales, nous le verrons bientôt.

De quelques difficultés additionnelles : transition numérique et mutations de l'État

Le changement majeur ayant affecté l'information environnementale depuis sa naissance est sans nul doute la transition numérique. Dans un premier temps, elle a concerné la numérisation des données environnementales à la fin des années 1980, puis elle a facilité leur circulation avec la bureautique individuelle à la même période, et surtout avec développement exponentiel de l'Internet à partir de la fin des années 1990. J'inclus dans ce terme de transition numérique l'ensemble des éléments techniques qui permettent de créer et de faire circuler l'information, depuis les capteurs (stations météo, satellites, GPS, etc.) jusqu'aux interfaces de lecture (PC, tablettes, smartphones, etc.) en passant par les « tuyaux » (câblages divers, stations de réception de signal, etc.). Cette transition numérique affecte nos sociétés au-delà des questions environnementales. Je me borne dans cette section à signaler une série de problèmes posés à la recherche sur l'information environnementale du fait de ce changement majeur. Ceux-ci tiennent principalement à deux causes : d'une part, l'estompage des limites entre catégories et entre objets du fait de la dématérialisation de l'information ; de l'autre, les espoirs et craintes fondés sur cette numérisation de l'information, qui rendent difficile pour le chercheur la distinction entre ce qui est de l'ordre de la menace ou des promesses associées à cette information, et la matérialité de ce qui est effectivement réalisé.

La numérisation des données a d'abord pour effet de complexifier, voire de rendre impossible la constitution de corpus clairs selon les catégories conventionnelles d'analyse des acteurs de l'information (voir tableau 7). Comme des géographes l'ont récemment souligné, les données numériques sont devenues « malléables », au sens où elles sont aisément modifiables par d'autres personnes que celles qui les ont créées [Joliveau *et al.*, 2013]. Associée à cette malléabilité, leur reproductibilité, devenue extrêmement facile à des coûts marginaux, explique que les données puissent avoir de multiples vies hors de leur berceau d'origine. Les catégories fondatrices des recherches en information, celle de producteur et celle d'utilisateur, sont alors potentiellement bouleversées. Un nombre croissant d'utilisateurs de données numériques vont modifier celles-ci de façon qu'elles correspondent mieux aux usages qu'ils

veulent en faire, les combiner avec d'autres jeux de données et devenir à leur tour producteurs de ces données, d'où le mot anglais de *producer*. Le numérique a pour effet le brouillage de la limite entre la notion de production et celle de circulation de l'information. Alors qu'autrefois l'information était produite dans un cadre stabilisé, puis circulait sans trop subir d'altérations, aujourd'hui ce cadre explose, et la circulation devient une des modalités de production de l'information.

Tableau 7. En quoi la transition numérique complique la vie de ceux qui veulent étudier les effets politiques de l'information environnementale (bilan provisoire)

Fonctionnalité	Modalités (exemples non exhaustifs)	Effets sur les catégories d'analyse informationnelle
Circulation facilitée	Démultiplication des moyens de circulation (cédérom, clé USB, disques durs externes, <i>laptop</i> , Internet)	Brouillage de la limite entre les catégories production et circulation de l'information : la circulation devient une composante du processus de production de l'information
Malléabilité des données	Modification partielle d'un jeu de données, par segmentation, enrichissement, croisement avec d'autres jeux	Confusion potentielle entre producteur et usager
Hybridation des données	Fusion de bases de données publiques et privées	Apparition de données multiproduites
Multiplication des capteurs volontaires	Individus équipés de GPS, tablettes, smartphones	Complexification de la notion de producteur de la donnée
Interopérabilité des bases	Possibilité de consulter simultanément plusieurs bases de données distinctes, et donc de constituer un corpus <i>ad hoc</i> de données en fonction de critères variant avec chaque usager	Incertitude sur la délimitation d'une base de données
Partage en ligne	Mise à disposition sans restriction de données en consultation ou téléchargement sur Internet	Indétermination du récepteur

Un autre effet de la transition numérique est la porosité croissante entre deux mondes autrefois relativement étanches, le public et le privé. En effet, il est de plus en plus fréquent que des jeux de données

associent plusieurs producteurs de statuts différents, notamment dans le domaine des données dites « géographiques » [Joliveau *et al.*, 2013]. En lien avec cette question, la démocratisation des outils de positionnement individuel comme le GPS a également modifié la donne en multipliant dans certains champs, le naturalisme amateur en tout premier lieu et les contributeurs aux bases de données environnementales. Les grandes bases nationales et mondiales, bien que gérées par des entités publiques qui se chargent de valider leur qualité, sont en partie constituées de données collectées par des individus non affiliés à une institution publique, ce qui leur confère un statut différent des bases conventionnelles constituées uniquement de données rassemblées par des spécialistes.

L'interopérabilité est une fonction informatique de plus en plus présente dans les bases de données environnementales numériques : elle permet, à partir d'une interface, de consulter, de visualiser et de télécharger des données situées sur d'autres serveurs et créées par d'autres institutions. L'interopérabilité est par exemple ce qui permet à des plateformes Web de moissonner des bases distantes et d'agréger des données d'origines diverses. Cette fonction questionne les contours d'une base de données environnementale, puisque ceux-ci peuvent varier en fonction des requêtes formulées par l'utilisateur à son interface de moissonnage. Enfin, le partage de données sur Internet, lorsqu'il est en accès libre, questionne l'identité du récepteur, potentiellement étendu à toute personne munie d'un moyen d'accès. Le fait que des personnes puissent se saisir de cette information alors même qu'elles n'étaient pas visées par sa mise en forme bouleverse en profondeur les analyses de sa réception. Ce nouveau « régime de vérité numérique », analysé par Rouvroy et Stiegler [2015], n'a guère été travaillé dans le champ environnemental.

Faire un bilan des espoirs et promesses de la transition numérique dans le domaine de l'information dépasse l'ambition de cet essai. À côté des espoirs [Gautreau & Noucher, 2016] mis en avant, nombre de menaces, moins publicisées, mais latentes, sont formulées dans les sphères académiques et surtout professionnelles. L'impact de la transition numérique en environnement est mal documenté en ce qui concerne les effets de mémorisation/oubli des données, celle-ci étant conçue comme un processus collectif et non individuel. En acceptant l'idée que nous entrons dans un monde où seul ce qui sera sur Internet fera partie de notre mémoire collective, il faut craindre que toutes les

archives analogiques (inventaires naturalistes à l'ancienne, descriptions diverses portées sur des carnets, séries photographiques, cartes de végétation, etc.) ne disparaissent virtuellement, même si elles subsistent matériellement dans des lieux de stockage que plus personne n'aura l'idée de consulter. À ma connaissance, aucun bilan sur ce sujet n'a été mené. En s'inspirant des réflexions de Pierre Alphanodéry et Agnès Fortier [2012] sur les effets de la normalisation par le haut des savoirs naturalistes en France, une hypothèse forte serait que la transition numérique n'efface pas les données non numérisées, mais les fait sortir de l'espace public en réduisant leur légitimité, dès lors qu'elles ne sont plus incorporables aux dispositifs informationnels dominants.

Un second ensemble de promesses/menaces associées à la transition numérique a été la question de savoir si celle-ci permettait d'infléchir les rapports de pouvoir fondés sur un accès asymétrique à l'information. Cette question a fait l'objet d'innombrables analyses dès la fin des années 1980, qui concluent généralement par la négative, arguant que le facteur clé pour un *empowerment* par l'information tient aux capacités d'analyse, plus qu'aux possibilités d'accès [McPhail, 2006; Paehlke, 2003; Lyon, 1988]. Il me semble cependant difficile d'en rester à ce constat, notamment lorsque varient les échelles d'analyse et que l'intérêt se porte sur des cas particuliers qui s'écartent du modèle et montrent ponctuellement un *empowerment* effectif d'individus ou de groupes sociaux dominés. Dans le champ environnemental, la transition numérique a ceci de particulier que son potentiel de modification de l'accès à l'information est fort du fait même des caractéristiques techniques de celle-ci. Internet permet d'accéder à des informations qui sont très coûteuses à produire (images satellites brutes, images satellites analysées et classées, inventaires écologiques sur de vastes territoires, etc.) et à la visualisation de risques invisibles, comme les pollutions diffuses, la réduction de la biodiversité, etc. Le potentiel d'augmentation radicale des connaissances pour des groupes mal informés est énorme [Crampton & Krygier, 2006]. Ajoutons à cela la multiplication des stratégies de ces groupes pour enrôler des « traducteurs » de cette information environnementale, scientifiques ou personnes autodidactes, et toute une série de verrous à l'*empowerment* numérique semble susceptible de sauter. Qu'en est-il vraiment? Les cas d'études de la seconde partie du livre tenteront d'y apporter quelques réponses circonstanciées.

Parallèlement à ce potentiel *empowerment* des groupes dominés, Mol indique comment la transition numérique permet au début du XXI^e de renforcer les capacités de surveillance de la part des acteurs dominants [2008, p. 116]. Ces capacités de surveillance auraient longuement été bridées dans le champ environnemental, par rapport à d'autres champs comme ceux des comportements politiques. Par des contraintes techniques d'abord, il n'était possible de surveiller que peu de surfaces et de ne relever que peu de données. Pour des raisons de priorités ensuite, la surveillance ne portait que sur les acteurs publics et les industriels, et pas encore sur les comportements individuels des citoyens consommateurs. Du fait de biais conceptuels enfin, seules les caractéristiques physiques des milieux faisaient l'objet de mesure, et non pas les comportements sociaux. Mol souligne à raison qu'avec la transition numérique, le potentiel de surveillance sociale grâce à l'information environnementale va de pair avec le développement des politiques de conservation. Le processus n'est pas nouveau, la conservation de la nature étant dès ses origines liée au contrôle souvent autoritaire de la population, rurale et/ou colonisée. Mais ce que signale Mol, c'est l'idée que la transition numérique élargit la population passible de surveillance à partir du début des années 2000, tant en termes de nombre que de nouveaux espaces : les comportements urbains, jusqu'alors non captés systématiquement par les dispositifs d'information, entrent dans leur champ²⁰.

20. Je ne dis pas que les comportements des habitants des villes ayant une incidence sur l'environnement n'ont pas été recensés auparavant, les études en histoire environnementale l'ont longuement démontré. La nouveauté tient bien à l'automatisation, la systématisation de ce que Mol nomme le « *monitoring* » : « La surveillance de l'environnement a radicalement changé depuis les années 1970 et 1980. À l'origine, il s'agissait essentiellement d'une collecte de données naturalistes, supervisée par l'État en temps réel, avec des technologies relativement simples, puis enregistrées sur papier, le tout à l'intérieur des frontières d'un État-nation. Aujourd'hui, nous assistons à un ensemble très diversifié de pratiques de collecte de données instantanées [...] à différents niveaux (du mondial au micro), par de nombreux acteurs, avec des technologies de plus en plus avancées (comme les satellites et les nanotechnologies) et communiquées via Internet. Cette évolution ne s'est pas seulement traduite par la disponibilité d'une quantité croissante de données et d'informations environnementales. Le type de données et d'informations, leur propriété et leur disponibilité, la circulation des données et la surveillance des pratiques humaines ont tous changé de manière spectaculaire. En plus de souligner ces changements dans ce chapitre, nous avons contrebalancé l'idée selon laquelle cela n'aboutirait qu'à une surveillance accrue des acteurs institutionnels sur les citoyens-consommateurs, et avons remarqué que cela signifie également un plus grand potentiel de contre-surveillance. » [Mol, 2008, p. 131]

Avec Mol toujours, je partage l'idée que si la transition numérique ne renverse pas la table du jeu social, elle fait du moins bouger les lignes. Sans ce présupposé, les analyses proposées en première partie n'auraient pas eu lieu d'être. Il est remarquable que dans le champ environnemental, et à plus forte raison dans les pays émergents et en développement, les effets du numérique ne se soient fait sentir que tardivement. Goldman, qui publie son *Imperial Nature* en 2005, à partir d'une enquête menée au tournant du siècle dernier, ne mentionne à aucun moment le numérique comme un facteur qui pourrait réduire les effets d'hégémonie informationnelle dans les territoires asiatiques où la Banque mondiale est la seule à produire de l'information.

Avec l'irruption du numérique, c'est sans aucun doute la mutation de l'État qui entraîne de nouvelles complexités pour nos analyses. Cette mutation est d'abord liée au changement de statut de l'information dans un État de plus en plus ouvert à la coconstruction des décisions, ce que je qualifie de fin de la « capitalisation asymétrique » de l'information environnementale. Lascoumes et Le Galès [2004, p. 24] le décrivent ainsi :

« L'exercice du pouvoir s'est effectué pendant longtemps par le prélèvement et la centralisation d'informations qui guident les décisions politiques, mais qui reste un bien retenu par les autorités publiques. Avec le développement des États-providence et, surtout, avec l'intense interventionnisme qui l'a accompagné, le néocorporatisme, l'interpénétration croissante des espaces publics et privés ont rendu nécessaire un assouplissement des rapports gouvernants/gouvernés. Sous couvert de "modernisation" et de "participation", de nouveaux outils ont été mis en place pour assurer une meilleure fonctionnalité de la gestion publique en créant une subjectivation croissante des rapports politiques et la reconnaissance de "droits-créances" des citoyens vis-à-vis de l'État. Une nouvelle relation est alors établie entre droit à l'expression politique et droit à l'information. »

Tableau 8. Ce que change potentiellement la transition numérique pour les politiques informationnelles de l'État

Objectifs de l'État par rapport à l'environnement	Principales stratégies informationnelles	Ce que changent <i>potentiellement</i> la numérisation et le Web
<i>Affirmer un pouvoir symbolique</i>	1. Unification des représentations des ressources et du patrimoine naturel	Facilitation de circulation des représentations alternatives ou concurrentes de l'environnement
<i>Contrôle par la connaissance</i>	2. Maîtrise de la circulation des données (monopole de fait des institutions publiques)	Explosion des échanges de données aux marges ou hors de la sphère publique
	3. Monopole de la localisation des ressources	Pratiques croissantes de localisation par le secteur privé (individus, entreprises)
	4. Monopole de la qualification des données (imposition de normes et contrôle de la standardisation)	Essor de modes concurrents de qualification des données en lien avec l'activisme social et les processus participatifs Nouvelles mémoires environnementales Précision et pertinence sont relatives aux usages (non prévus par les pouvoirs publics) dont les données feront l'objet.

Source : adapté de Gautreau, 2016.

Sur le plan des pratiques de collecte, Mol [2008, p. 112] semble quant à lui tenir pour acquis le fait que les monopoles informationnels de l'État sont aujourd'hui choses du passé :

« La forte monopolisation des activités de surveillance de l'environnement, de la propriété des données environnementales et du contrôle de la diffusion des données par les pouvoirs étatiques et économiques semble avoir disparu. [...] La surveillance de l'environnement n'est plus le privilège des gouvernements nationaux et des grandes entreprises (transnationales). Les consommateurs, les citoyens, les clients, les

compagnies d'assurances, les amoureux de la nature, les usagers des transports publics et autres sont régulièrement impliqués dans la surveillance de diverses activités (production, produits, mobilité, services, fourniture de services publics, investissements, commerce, etc.) concernant de nombreuses qualités environnementales.²¹ »

Les assertions déjà anciennes de Lascoumes et Le Galès, et celles plus récentes de Mol sont néanmoins à nuancer, dans la mesure où la comparaison entre ce qui est partagé par l'État et ce qu'il continue à capitaliser asymétriquement n'est rarement, voire jamais faite, pour la bonne raison que peu d'acteurs sont en mesure de connaître l'ensemble de l'information environnementale possédée par l'État. L'État lui-même n'est sans doute d'ailleurs pas en condition de dresser le bilan de ce qu'il possède. Or, il semble évident que des pans entiers d'information environnementale restent d'usage réservé aux pouvoirs publics, de droit ou de fait, notamment lorsqu'elle porte sur des sujets définis comme sensibles, tels que les responsabilités en matière d'atteinte à l'environnement. De la même façon, certaines informations très coûteuses à produire et sensibles peuvent rester dans le giron étatique.

Plus qu'une révolution totale, ce serait donc plutôt à une lente mutation des régimes publics d'information environnementale qui aurait lieu aujourd'hui, plus de vingt ans après l'essor massif de l'Internet. Les conséquences méthodologiques de cette hypothèse sont importantes, puisque cela suppose de conserver un regard (très) critique sur les effets de la transition numérique en termes de partage de l'information par l'État. Il est encore d'actualité d'interroger les débats internes à celui-ci sur l'opportunité ou non de partager son information environnementale. Mais il est aussi nécessaire de ne pas considérer les potentiels techniques en faveur du partage comme autre chose que des potentiels. J'avais en 2016 imprudemment produit un tableau des effets de la transition numérique

21. Citation originale: «*The strong monopolisation of environmental monitoring activities, of environmental data ownership, and of data dissemination control by the State and economic powers seems to have gone. [...] Environmental monitoring is no longer the privilege of national governments and large (transnational) companies. Consumers, citizens, customers, insurance companies, nature lovers, public transport users and others are regularly involved in monitoring of various activities (production, products, mobility, services, utility provisioning, investments, trade, etc.) regarding numerous environmental qualities.*»

pour les politiques informationnelles de l'État (tableau 8), que j'aurais dû nommer plus rigoureusement effets potentiels.

Au-delà des questions centrées sur l'État, un enjeu majeur des études sur l'information environnementale reste celui du sens à attribuer à des processus de production/circulation hors ou aux marges de l'État. Il semble peu prudent d'affirmer que l'information environnementale est générée sans stratégie, comme le mentionne Mol [2008] en citant les travaux de Esty [2004]. La difficulté à donner un sens aux nouveaux modes de production/circulation/partage d'information qui éclosent dans la décennie 2000 n'est sans doute qu'un artefact de méthodologies d'enquête inadaptées.

Pour aller plus loin dans les débats sur le rapport information/pouvoir

Pour compléter la boîte à outils que ce sixième chapitre a commencé à ébaucher, quatre options supplémentaires me semblent fondamentales à citer.

L'information comme technique de gouvernement

La récente centralité de la question environnementale dans les sociétés contemporaines est intimement liée à la gouvernementalisation du pouvoir qui s'amorce dans l'Europe moderne pour s'étendre ensuite au monde, surtout dans la seconde moitié du xx^e siècle. C'est dans ce contexte qu'il faut comprendre l'émergence de techniques de gouvernement nouvelles qui permettent de rendre lisibles [Scott, 1998] territoires et ressources afin d'assurer cette prise en charge: la normalisation des poids et mesures, la standardisation des méthodes de la foresterie, la diffusion des noms de famille et bien sûr, le cadastre. Cette formation de grands instruments, qui possèdent souvent une dimension spatiale, induit simultanément une prise en charge de la nature, en tant que celle-ci constitue une dimension essentielle de la population à gouverner.

La plupart des analyses actuelles de l'information – c'est le cas également en environnement – pâtissent d'une conception avant tout

fonctionnaliste de celle-ci. Son déploiement est étudié en termes d'efficacité, d'atteinte ou non des buts explicitement exprimés, sans une réflexion plus large sur l'éventail de processus sociaux et biophysiques entrelacés qu'elle induit. Dans la mesure où l'information se matérialise dans toute une série d'instruments, un détour par les apports conceptuels foucauldien semble essentiel pour mieux comprendre leur rôle dans la gouvernementalisation de l'environnement et leurs effets politiques. Le courant de l'institutionnalisme sociologique s'inscrit dans cette perspective, en prêtant attention à l'instrumentation du pouvoir, c'est-à-dire aux « instruments, procédures et rationalités politiques » qui le constituent [Laborier & Lascoumes, 2004, p. 2]. C'est dans ce courant que s'intègre cet essai, dans son choix de s'intéresser aux instruments d'information comme des instruments d'action publique.

Selon Lascoumes [2004, p. 6-7], « appliqué au champ politique et à l'action publique, l'instrument peut être défini comme un dispositif technique, à vocation générique, porteur d'une conception concrète du rapport politique/société et soutenu par une conception de la régulation. » Une telle perspective permettra entre autres d'analyser le rôle des instruments d'information dans la construction de la question environnementale en Amérique du Sud, en prêtant une attention particulière aux dimensions techniques de cette construction. Cette dimension technique est peu abordée, dans une littérature pourtant abondante, mais qui privilégie les dimensions idéologiques, économiques ou sociologiques des rapports de pouvoir liés à l'environnement. L'approche par les instruments de la construction de la question environnementale semble particulièrement pertinente, dans la mesure où « l'instrument comme institution [peut être] abordé dans une perspective d'analyse du pouvoir, du formatage des faits sociaux qu'il implique, mais aussi des actions de pédagogie, de cadrage et parfois de manipulation qu'il suscite » [Lascoumes & Simard, 2011, p. 17]. Comme le rappellent ces auteurs [*idem*], les instruments tels que la bureaucratie, les règles de l'étiquette ou la cartographie sont des « techniques de domination politique ayant chacune leur logique propre. Leur technicité est indissociable de leurs effets sociaux contraignants et de la légitimation des positions qu'elles induisent », d'où l'intérêt de passer par ces instruments pour « saisir la transformation du rapport gouvernant/gouverné à partir d'un marqueur concret de l'action publique. »

Retenons enfin de cette approche foucaldienne de la gouvernabilité sa conception non-essentialiste de l'État²², qui incite à analyser son action en termes de techniques et de pratiques et non comme déploiement de stratégies unifiées et clairement explicitées. Le foisonnement des instruments qui caractérise l'État et son fonctionnement, et donc les rapports de pouvoirs tissés avec la population et l'environnement, ne s'accroissent guère d'une analyse qui ferait de cet État une entité monolithique. Cette prémisse est d'autant plus importante pour analyser de grands États fédéraux comme le Brésil ou l'Argentine où, à la complexité et l'hétérogénéité de ce qui constitue l'État fédéral, s'ajoutent celles des États fédérés et celles des liens États-fédération²³.

Comprendre l'information au-delà des « problèmes » qu'elle est censée résoudre

Lascombes [2004, p. 8] rappelle que nombre d'études de l'action publique envisagent celle-ci sous un angle fonctionnaliste, avant tout comme « une démarche politico-technique de résolution de problèmes via des instruments ». Ces études ne problématisent pas les instruments et ne les interrogent qu'en termes d'efficacité et d'adéquation aux problèmes formulés par un acteur. Il propose de dépasser le fonctionnalisme en montrant que les instruments ne sont ni neutres ni purement techniques ni simplement à disposition des acteurs: ils ont des effets spécifiques,

22. « [Michel Foucault] se refuse à attribuer à l'État une unité, une individualité et une fonctionnalité absolues; il voit moins en lui une cause qu'un effet, moins un acteur autonome qu'un agrégat de résultantes. Face aux conceptions dominantes, anthropomorphistes ou mécanistes, qui attribuent à l'État soit une volonté consciente, soit un rôle instrumental (au service d'intérêts économiques et idéologiques), il propose un modèle d'analyse basé sur les techniques de gouvernement, les actions et abstentions, les pratiques qui constituent la matérialité tangible de l'État. » [Laborier & Lascombes, 2004, p. 4]

23. À propos d'un livre de référence sur l'État argentin de Plotkin et Zimmerman: « Après avoir lu les textes qui composent *Les savoirs... et Les pratiques...* il est clair que la manière dont la bureaucratie est configurée n'est pas le résultat de politiques volontaristes inspirées par la recherche d'une rationalité maximisée, mais qu'elle est le produit singulier de facteurs multiples et souvent contradictoires, dont il faut déchiffrer la logique. » [Persello, 2013, p. 1]

« une force d'action propre [...]. [L]es travaux de A. Desrosières sur l'outil statistique montrent sa participation active à la rationalisation des États modernes. Le langage commun et les représentations que véhicule la statistique créent des effets de vérité et d'interprétation du monde. De son côté, le géographe Claude Raffestin dans ses études sur la cartographie a souligné le rôle de cet artefact dans la construction des identités et récits nationaux. »

Cette conception des instruments d'action publique me semble pertinente dans le champ environnemental, où l'usage de ces mêmes instruments participe au cadrage des problèmes, à la formulation des questions environnementales et influe sur les façons dont les acteurs tentent de les résoudre. Cet essai suivra donc la proposition de Lascoumes de s'intéresser à la dynamique de l'instrumentation, en s'intéressant à trois propriétés essentielles des instruments d'action publique. Tout d'abord, ceux-ci produisent des « effets originaux, et parfois inattendus, qui dépassent ou se démarquent clairement des attentes initiales » [p. 8]. Une attention particulière sera portée aux questions nouvelles qui émergent de leur utilisation, questions non prévues par leurs concepteurs. Cette notion d'effet original ou d'effet d'instrument est proche de la notion de productivité utilisée par la sociologie des conflits environnementaux déjà évoquée [Azuela & Musseta, 2008 ; Melé, 2012]. La seconde propriété des instruments est leur « effet d'inertie », au sens où ils vont cadrer la formulation d'une question. L'existence d'un instrument oriente la façon dont va être posé un problème et il va constituer le point de rencontre d'acteurs hétérogènes qui vont accepter, à travers lui, de traiter ce problème en commun. L'instrument est aussi « producteur d'une représentation spécifique de l'enjeu qu'il traite » [Lascoumes, 2004, p. 8], et c'est sa troisième propriété. La façon dont est codifié un phénomène dans un instrument va sélectionner certains de ses attributs, certaines de ses dimensions et centrer l'attention des acteurs sur ceux-ci au détriment d'autres éléments qui caractérisent le phénomène. Dans les systèmes d'information sur la biodiversité par exemple, le fait que celle-ci soit résumée à la présence ou à l'absence de taxons occulte de nombreuses autres dimensions écosystémiques, génétiques, paysagères de cette même biodiversité et va plaquer les différents enjeux sur la seule question des espèces présentes. L'instrument contribue alors à la construction de « réalités conventionnelles » au sens de [Desrosières, 2000].

La notion de « régime informationnel environnemental »

Le régime informationnel environnemental est un agencement spécifique et relativement stable entre un projet politique de prise en charge de la nature et un ensemble particulier d'instruments de connaissance de celle-ci mis au service de ce projet. Dans un régime peuvent cohabiter divers modèles d'information. Cette dernière notion décrit des arrangements plus ponctuels entre acteurs, alors que le régime englobe plusieurs modèles. Cette notion est proche de celle de régime de gouvernementalité environnementale utilisée par Aggeri [2005] pour décrire les évolutions de la prise en charge des problèmes de pollution en France du XIX^e siècle à la fin du XX^e. Ces régimes de gouvernementalité correspondent à un agencement repérable de plusieurs éléments : des objets de gouvernement, des logiques de visibilité des problèmes et des formes de gouvernement (formes de rapport gouvernant-gouverné). Ce qui détermine les logiques de visibilité, c'est « la manière et les moyens (techniques, dispositifs), dont des objets de gouvernement et des gouvernés sont objectivés sur les plans scientifique, technique et économique » [p. 434]. L'intérêt de la notion de régime est qu'elle n'est pas strictement chronologique. Elle permet de repérer des agencements similaires sur des périodes historiques différentes ou encore de comprendre la juxtaposition de différents régimes à une même période et sur un même territoire, mais portés par des acteurs différents. C'est donc une façon utile d'analyser le rôle politique de l'information environnementale, notamment en donnant toute sa place aux effets d'instruments : certes, le projet de prise en charge de la nature va contribuer à sélectionner certains instruments spécifiques, mais les instruments eux-mêmes sont susceptibles de modeler ce projet.

Au risque d'un certain simplisme, deux grands types de régimes informationnels environnementaux contemporains peuvent être suggérés, l'un « étatiste égalitaire », l'autre « néolibéral ». Le premier, dont le projet de prise en charge de la nature correspond à une régulation centralisée de l'utilisation des ressources naturelles, s'accompagne de choix d'instruments d'information qui tendent à couvrir de façon synoptique le territoire de l'État, de façon que celui-ci soit en mesure d'établir, par comparaisons, des priorités dans l'attribution des droits d'accès et d'usage des ressources. Avec l'avènement de régimes républicains et démocratiques, cette logique s'est étendue au domaine de la régulation

des risques, qui suppose, en termes d'information, de tendre vers une vision exhaustive de ceux-ci, afin d'assurer une égalité aux citoyens dans le traitement de ces risques. Le régime néolibéral correspondrait quant à lui à un projet de prise en charge de la nature déléguée à un nombre bien plus grand d'acteurs, essentiellement privés, qui s'estiment plus à même d'allouer les fonds nécessaires tant à l'exploitation des ressources qu'à leur conservation, ou à la protection contre les risques, dans une logique de marché. Le choix d'instruments d'information serait alors mis dans les mains de ces acteurs privés, selon la logique par projet propre au néolibéralisme [Boltanski & Chiapello, 1999], censée faire émerger par concurrence les solutions les plus optimisées. C'est dans sa thèse que Louca Lerch [2014] a fait mention du paradigme du projet à propos de la Bolivie néolibérale des années 1990-2000, comme nous l'avons vu au début de l'ouvrage.

L'instrument d'information comme « champ »

Les instruments d'information gagnent enfin à être conçus comme des champs sociaux au sens bourdieusien du terme. Bien que de taille réduite, les processus qui les agitent relèvent de ce qui correspond selon Pierre Bourdieu à un « champ social ». Concevoir sous cet angle les instruments d'information permet de tracer les façons dont émerge – ou pas – la légitimité politique de leur fonctionnement. Par ailleurs, nombre d'analyses sur les rapports entre information et pouvoir tendent à analyser des situations simplifiées, associant un émetteur et un récepteur uniques de l'information, là où les dynamiques de celle-ci se révèlent autrement plus complexes. Les instruments d'information sont investis par des acteurs très nombreux. Au-delà des acteurs principaux qui produisent l'information au moyen d'un instrument, il est nécessaire de s'interroger sur les multiples autres acteurs qui gravitent autour de celui-ci, influencent la circulation de l'information en son sein et modifient son rôle politique. Les instruments d'information sont donc à analyser comme de potentiels champs de conflits entre différents groupes, et ce, à différentes échelles. La question de la multiplication et de la complexification des rôles (d'acteurs) au sein des régimes d'information qui émergent avec le numérique sera un point crucial à évoquer. Enfin, concevoir l'instrument d'information comme un champ permet

d'en saisir mieux les effets politiques, en dépassant les approches ponctuelles de la production de certains documents comme les cartes. C'est dans une large mesure ce que fait Serge Gruzinski lorsqu'il montre les effets d'acculturation hispanique de la circulation complexe des cartes dans l'aristocratie Nahuatl à l'époque du Nouveau Mexique colonial [Gruzinski, 1993, 1987].

* * *

Ce sixième chapitre a eu pour objectif de dresser le panorama de ce que les sciences sociales ont apporté à l'exploration des rapports entre information environnementale et pouvoir, de façon à dessiner en creux les champs qui restent à travailler. De façon un peu artificielle, j'ai séparé des enjeux thématiques, de l'ordre du débat public ou académique, d'enjeux plus méthodologiques, pour mieux insister sur le caractère souvent incomplet de nos méthodes de travail. L'ambition du reste de l'ouvrage est de contribuer à progresser sur les divers chantiers identifiés. J'attire l'attention sur la nature hétérogène de ceux-ci qui démontre, à mon sens, la profonde intrication de l'information environnementale dans la vie des sociétés contemporaines, mais aussi leur très variable visibilité sociale et politique. Une partie de ces chantiers relève de débats ouverts ayant pignon sur rue dans les arènes publiques. C'est le cas des questions de monopoles informationnels, d'abondance informationnelle ou des enjeux de justice. À l'inverse, de multiples enjeux restent dans le giron des débats de spécialistes, malgré leurs implications sociétales majeures. C'est le cas du cadrage des questions environnementales par l'information, des enjeux de souveraineté ou des effets de standardisation, qui mériteraient une bien plus grande attention publique. C'est dans ce champ complexe et très dynamique que je propose d'avancer dans les chapitres suivants, en commençant par évoquer les contributions potentielles de la géographie.

Chapitre VII

Une géographie politique de l'information environnementale a-t-elle de quoi nous apprendre ?

L'objectif de cet essai n'est pas de développer une sous-branche de la géographie, moins encore de démontrer que cette discipline est incontournable sur les questions d'information environnementale. Il cherche plus simplement à voir dans quelle mesure elle peut participer au questionnement général sur le rôle politique de l'information et établir les points que la géographie est particulièrement apte à traiter, en plaçant la dimension spatiale des dispositifs informationnels au centre de l'analyse. À la fin de ce chapitre, huit propositions, pour partie personnelles ou déjà explicitées dans les travaux d'autres géographes, seront examinées. Pour mieux justifier ces propositions, j'aurai au préalable distingué ma démarche du jeune champ de la géographie de l'information, montré les inspirations fournies par deux mouvements où la géographie est historiquement présente sans être hégémonique, la cartographie critique et la *Political Ecology*. Loin de toute recherche d'exhaustivité, mon positionnement par rapport à ces deux mouvements cherchera à dégager quelques tendances en leur sein, pour mieux identifier des chantiers pour une géographie politique de l'information environnementale.

Une intrinsèque spatialité

Une information environnementale non spatialisable, c'est-à-dire non localisable dans l'espace, est à peu près inutilisable à des fins de gestion, de conservation et d'aménagement du territoire. Le fondement même de la réflexion environnementale consiste à croiser des informations sur des processus en interaction, selon un paradigme écologique. Or la variable clé de cette interaction, celle qui va déterminer dans quelle mesure chaque processus influence l'autre, c'est d'abord leurs positions respectives dans l'espace. Font exception à cette règle les valeurs mondiales du climat, des moyennes en règle générale, qui portent sur l'ensemble du globe et ne sont à ce titre pas spatialisées, au sens où elles ne varient pas selon les différents lieux de la planète. Avec la transition numérique et le cortège d'innovations techniques qui permettent des localisations de plus en plus précises, l'information environnementale a cessé d'être agrégée et restituée à l'échelle d'unités administratives, pour être de plus en plus représentée par des bases qui autorisent une approche plus précise de l'inscription spatiale des phénomènes.

Il est ici nécessaire de rappeler les éléments essentiels qui font la spatialité de cette information environnementale et la définition donnée dans les chapitres précédents qui inclut, au-delà des données, les dispositifs sociotechniques qui assurent leur circulation. Le premier élément tient aux formes d'ancrage spatial de la collecte des données. Celles-ci dépendent par exemple de la densité de mesures ponctuelles (relevés météo, occurrences d'espèces, etc.), des facteurs de variation de cette densité (accessibilité au terrain, priorités des acteurs du relevé, etc.), de la taille des pixels lorsque la collecte se fait sous forme d'images satellites.

Le second élément tient aux échelles d'agrégation des données. En effet, c'est au moment où vont être rassemblées des données comparables et que va leur être attribué un sens, que l'information environnementale va commencer à être structurée. L'échelle choisie va influencer le niveau de richesse et de précision de l'information produite avec, en général, une réduction de cette richesse plus on va agréger l'information récoltée sur de vastes espaces. Comme le mentionne Scott [1998] dans le premier chapitre de *Seeing like a State*, l'État moderne cherche à développer une vision synoptique de ses ressources naturelles par le biais

de dispositifs informationnels, tels que les cadastres ou les statistiques forestières, qui privilégient la comparabilité des données collectées localement au détriment de leur spécificité et de leur richesse. Il existe donc des contraintes par le haut – voir un territoire de façon exhaustive – d'où dérivent des contraintes par le bas. Rassembler en un temps limité le même type de données sur un espace vaste suppose de choisir seulement quelques variables simples à collecter. Ces contraintes convergent pour appauvrir l'information obtenue au regard de la complexité du local, ce que Scott nomme le « hiéroglyphe social », tout en renforçant les capacités d'action de l'État. Ce qui pourrait s'appeler l'échelle de synopticité de l'information contribue en définitive à en modeler profondément la nature.

Cette dimension spatiale de l'information acquiert une complexité supplémentaire à partir du moment où les chaînes de traitement de celle-ci sont animées par des acteurs hétérogènes, ayant chacun leur propre ancrage spatial. Aujourd'hui, avec une transition numérique enclenchée, des processus nouveaux émergent. Il est de plus en plus fréquent que des acteurs veuillent bâtir une information environnementale locale à partir de bases préexistantes formées à des échelles plus petites. Ce *downscaling* informationnel pose de nombreuses contraintes techniques : la principale est qu'il est souvent incorrect de prendre pour valeur locale une valeur moyenne déterminée sur une surface plus vaste. Par exemple, prendre un taux de boisement estimé à l'échelle d'un département comme une valeur valable à l'échelle de l'une de ses communes est une approximation fréquente et problématique. Les arcanes techniques de ce *downscaling* sont loin – c'est un euphémisme – d'être maîtrisées par tous ceux qui le pratiquent. Il est ainsi nécessaire de prendre en compte l'ancrage spatial des différents acteurs des chaînes de traitement de l'information environnementale.

La géographie n'est pas la seule discipline à avoir pris en compte la dimension spatiale de l'information environnementale, mais en général, les autres disciplines traitent de façon implicite cette dimension et abordent plutôt l'information sous l'angle des savoirs, d'une façon moins restrictive que ce que je propose ici. Les approches en sciences politiques et sociologie des sciences s'intéressent par exemple à la convergence ou à la divergence des modes nationaux de gestion environnementale, modes dans lesquels les types de savoirs environnementaux et leur circulation au sein de communautés épistémiques – des

réseaux sociaux ancrés dans l'espace – jouent un rôle clé [Dumoulin Kervran, 2005]. Elles s'attachent aussi à mettre en évidence les tensions liées aux nouvelles formes d'agrégation des données environnementales et nationales dans le cadre des constructions politiques supranationales, comme dans l'étude des débuts de l'Agence environnementale européenne [Waterton & Wynne, 2004]. D'autres enfin font un lien entre nombre d'acteurs de l'information sur un territoire et situations de monopoles, comme Goldman [2005] à propos de l'hégémonie cognitive de la Banque mondiale dans certaines parties d'Asie du Sud-Est. Ceux qui utilisent la théorie de l'acteur-réseau, largement dominante en sociologie de sciences, ne font qu'implicitement référence à la spatialité, lorsqu'ils prennent en compte le rôle d'actants non humains dont la forme spatiale est déterminante au sein du réseau pour la formation des savoirs en son sein.

En histoire environnementale, l'espace est une catégorie lointaine, à laquelle les chercheurs ne prêtent guère plus qu'un rôle de cadre pour la genèse des savoirs, bien moins décisif que celui que lui avait en son temps attribué Fernand Braudel. Les abondantes publications sur la genèse coloniale et impériale des savoirs sur les milieux intertropicaux abordent la distance moins sous sa forme topographique que sous sa forme de métaphore des rapports de domination. C'est contre ce manque que se mobilisent depuis peu des historiens autour du mot d'ordre de la « relocalisation » de la science [Offen, 2012 ; Livingstone, 2003] ou d'une révision du rôle de la cartographie dans la construction des espaces coloniaux [Craib, 2009].

La sociologie de l'environnement, dans son versant « modernisation écologique », a timidement incorporé la dimension spatiale en recourant aux catégories du sociologue du tourisme et des mobilités, John Urry, influencé par les travaux de Manuel Castells. Urry [2003] distingue trois grandes formes de relations sociospatiales dans le monde globalisé : les régions, marquées par la contiguïté géographique ; les réseaux globaux, qui consistent en des relations relativement stables entre des nœuds ou *hubs* transrégionaux ; les fluides globaux enfin, qui correspondent à des relations instables et qui se reconfigurent en permanence. Mol [2008] reprend ce triptyque dans la conclusion de son ouvrage et argue que la part des logiques informationnelles dans la gouvernance environnementale va croissant des régions aux fluides, parallèlement à l'effacement de l'État-nation et donc à la nécessité de remplacer les outils

conventionnels de régulation étatique par des formes plus adaptées à un monde mobile et liquide. Mais l'usage que fait Mol des trouvailles conceptuelles de Urry et Castell me semble peu original et relever d'une sorte de découverte un peu naïve de la géographie de la mondialisation par un sociologue pour qui l'espace avait peu de sens jusqu'à ce jour.

Bien plus intéressante est selon moi son analyse critique de Castell, qui révèle au contraire chez Mol une position précise quant au rôle qu'il attribue à l'espace dans la genèse des formes contemporaines de problématisation environnementale. Il montre comment Castell n'envisage la protection de l'environnement que comme une action avant tout défensive menée depuis des lieux (*places*) contre l'intrusion d'externalités négatives générées par les flux (*flows*) de la globalisation. Dans cette perspective, les mouvements environnementaux seraient avant tout des formes de lutte contre la modernité qui naissent d'un ancrage dans la matérialité des lieux. Mol propose au contraire de modifier cette façon de voir et postule que l'espace des flux n'est pas uniquement une menace pour l'environnement, mais également un espace qui génère des formes nouvelles de conservation/protection, originales et adaptées à la nature (spatiale) de la globalisation. L'espace des flux serait notamment celui où les logiques informationnelles jouent à plein et donc celui où l'information modèlera profondément la façon dont on pense aujourd'hui l'environnement.

La « cartographie critique » : beaucoup de cartes, mais peu d'information

L'objectif de cette section n'est pas de mettre au pilori l'un des courants critiques les plus stimulants de la géographie. Je me bornerai ici à envoyer quelques piques à ce que j'identifie comme des tendances dominantes de ce courant, sans préjuger de l'existence probable de chercheurs, d'approches, de cas d'étude originaux plus marginaux qui se dégagent de ces tendances et me feront mentir ponctuellement. Ces critiques ont pour objectif principal de désigner certains des points aveugles de la cartographie critique, dans la perspective de plaider ensuite pour quelques *aggiornamenti* de façon à mieux capitaliser les apports de ce courant sur la question plus large de l'information.

Cartographier la cartographie critique : trois temps, un échouage, de nouveaux rivages

Trois grands temps de la cartographie critique peuvent être identifiés, de la formalisation du courant à la fin des années 1980 à aujourd'hui. Au cours de cette période, c'est le regard sur la carte qui évolue, la façon de la concevoir (temps 1 et 2), puis avec les années 2000, c'est au contraire la carte elle-même qui change, prise dans le tourbillon numérique, laissant en état de perplexité ceux qui ont fait métier de la critiquer (temps 3).

Temps 1 : comment faire mentir les cartes ?

Le premier temps de la cartographie critique peut se résumer à l'idée simple selon laquelle la carte sert le pouvoir. Ce courant émerge dans le troisième tiers du xx^e siècle, d'une prise de distance avec la cartographie robinsonienne de la part d'universitaires britanniques et étatsuniens¹, dans un contexte général de remise en cause de l'objectivité des sciences [Jasanoff, 2004a]. Ces chercheurs mêlent plusieurs préoccupations à la fois [Crampton & Krygier, 2006] : démarquer la cartographie universitaire des cartographes du Prince et notamment de l'armée, cesser de considérer la carte comme une représentation neutre et objective du réel, pour la concevoir comme un produit social essentiellement utilisé à des fins de domination. Le plus connu des représentants de ce premier courant est l'anglais John Brian Harley, géographe et historien de la carte, qui développe cette première approche marxisante dans les années 1970 et 1980. En France, c'est sans doute la traduction du fameux *How to Lie with Maps* de Mark Monmonier [1991] sous le titre *Comment faire mentir les cartes : du mauvais usage de la géographie*, qui a le plus contribué à diffuser cette première étape de la cartographie critique.

Avec plus de nuances qu'Harley, qui au fil du temps a tant stylisé ses prémisses qu'il a pu en devenir caricatural, un courant historique se renforce dans les mêmes années 1980-1990 autour de l'étude de la carte comme instrument au service de la formation de l'État moderne. Celui-ci, en Europe surtout, fait du cadastre cartographié un thème d'analyse

1. Du nom de Robinson, cartographe officiel auprès de l'état-major étatsunien, qui estimait que la cartographie pouvait/devait être une représentation fidèle du réel.

privilegié [Touzery, 2007 ; Kain & Baigent, 1992]. Aux États-Unis, Wood [1992] développe dans *The power of maps* l'idée d'un lien intrinsèque entre émergence du capitalisme et de la cartographie institutionnelle. Ce premier temps de la cartographie critique n'a pas été exempt de débats et de critiques à Harley. Wood [1993] lui reproche d'en être resté à une critique « réactionnaire et superficielle » de la carte, parce qu'il serait resté au fond dans le paradigme antérieur qui voulait que la carte soit une représentation du réel, ce qui aurait empêché selon Wood l'émergence d'une nouvelle *critical social cartography*.

*Temps 2 : Brève histoire d'une fulgurante foucauldisation :
effets de territorialisation et effets d'acculturation*

Une première rupture s'opère de façon progressive avec l'intégration des approches postmodernes à la fin du xx^e siècle. Brian Harley lui-même a incorporé celles-ci à son analyse initialement marquée par un marxisme plus conventionnel². Selon Pickles [2004], les travaux des chercheurs nuancent la vision d'une cartographie résumée au seul exercice répressif du pouvoir, au profit d'une approche foucauldienne pour laquelle la carte devient partie prenante d'un savoir-pouvoir, donc de formes plus subtiles de domination et de contrôle, circulantes, intériorisées par les individus et non plus imposées par la force. Ce deuxième temps de la cartographie critique s'intéresse à deux questions proches : le rôle de la cartographie comme une des techniques de territorialisation du pouvoir, dans une veine explicitement foucauldienne, et comme un vecteur de mutation culturelle et sociale de la population, de construction et de dissémination de visions hégémoniques. Sans distinguer ces deux questions – la proposition de les différencier est mienne – Pickles montre bien ce double programme de la cartographie critique postmoderne dans son ouvrage de 2004. Il y affirme en effet que cartes et institutions cartographiques sont à considérer comme des archétypes du savoir-pouvoir, c'est-à-dire « un discours, une pratique et un ensemble d'institutions qui délimitent des potentialités au travers du contrôle du temps, de l'espace, de l'action [question 1] et produisent ainsi certains types de sujets, d'acteurs, de lieux [question 2] » [Pickles, 2004, p. 111].

2. Il y a, selon Gilles Palsky, un « premier » et un « second » Harley, de part et d'autre du tournant des années 1980-1990.

L'idée de la territorialisation est profondément géographique, mais c'est du côté de l'histoire que s'écrivent les premiers essais les plus fouillés et les plus marquants. En 1988, Tongchai Winichakul soutient sa thèse sur le rôle de la cartographie dans la formation de l'État qui deviendra la Thaïlande, *Siam Mapped: A History of the Geo-Body of Siam*. Son idée centrale est que l'entreprise cartographique a modelé, généré le territoire et la nation siamoise, que « les cartes opèrent comme des technologies de territorialité » selon Pickles [2004, p. 145] : en somme, la carte précède le territoire. Ce qui deviendra l'antienne de la cartographie critique foucauldienne trouve avec Winichakul l'un de ses emblèmes. En 1991, c'est un Anderson déjà céléberrime pour son ouvrage sur les dispositifs culturels et techniques qui font « tenir ensemble » les nations, *Imagined Communities* [1983], qui explique dans la préface à la seconde édition que c'est la découverte du travail de Winichakul qui lui a fait incorporer à son chapitre x un point spécifique sur *the map*³.

L'idée de l'acculturation est également défrichée par des historiens. Dans l'article où il alerte ceux-ci sur la nécessité de ne pas rater le train du *spatial turn*, Craib [2000] mentionne les recherches de Serge Gruzinski sur les effets acculturants de la circulation des cartes espagnoles au sein des élites nahuatl tout juste incorporées à l'empire espagnol au *xvi^e* siècle [Gruzinski, 1993, 1987]. Même si cette noblesse défaite a pu un temps utiliser les cartes réalisées selon les normes espagnoles pour exercer une forme de résistance à ses nouveaux maîtres, le simple fait de recourir aux représentations de ces « autres » a contribué aux mutations profondes de leur culture et de leur organisation sociale⁴. Pickles [2004, p. 114] théoriserait plus tard ce que les historiens n'ont pas systématiquement explicité, en affirmant que « L'acte de cartographier (*mapping*) en tant que savoir-pouvoir fonctionne aussi comme un pouvoir ayant la faculté de constituer des objets, des identités et des pratiques qui font partie (et sont constitutives) de notre monde. » Plus

3. « En même temps, j'ai pris conscience avec inquiétude que ce que j'avais cru être une nouvelle contribution significative à la réflexion sur le nationalisme – la prise en compte changeante du temps – manquait manifestement de sa coordination nécessaire : la prise en compte changeante de l'espace » [Anderson, 1991 [1983], p. xiv].

4. « Un trait réinterprété, un concept, une pratique, pouvait renforcer une identité menacée [...], à long terme il était susceptible de provoquer une lente dissolution ou une réorganisation complète. » [Gruzinski, 1993, p. 3, cité par Craib, 2000, p. 22]

tôt, la controverse autour de la projection dite « de Peters » [Crampton, 1994] avait amorcé ce questionnement sur l'acculturation, et ce avant la foucaldisation de la cartographie critique. En 1974, la proposition par l'historien Arno Peters de jeter aux orties la projection de Mercator pour son caractère « raciste », parce qu'elle minimise la surface des terres colonisées par l'Europe et acculture les anciens colonisés aux représentations du monde de leurs oppresseurs, relevait déjà de ce courant porté dans ce cas par un militantisme postcolonial⁵.

*Temps 3 : Panne conceptuelle au milieu de l'océan numérique
et débrouillardise des mécanos*

Le troisième temps de la cartographie critique émerge dans les années 1990, non plus par invention ou évolution conceptuelle, mais avec la sidération que la numérisation des données cartographiques, puis du monde, provoque chez les géographes. Les joujoux informatiques (systèmes d'information géographique) colonisent le Web (Google Maps, etc.) et semblent tout modifier dans la fabrique des cartes, de leurs modes de création à leur circulation. S'ouvre alors une période dont je pense que nous ne sommes pas encore sortis. Ce courant progresse par tâtonnements méthodologiques, à un moment où l'urgence est de réussir à identifier les nouveaux objets en émergence et où les chercheurs compensent la difficulté à cerner ce qui est en train d'advenir par l'invention de notions floues auxquelles ils tentent de donner *a posteriori* un contenu plus rigoureux (néogéographie, geoweb, etc.)⁶. La rapidité des évolutions technologiques n'est pas là pour aider le monde de la recherche sur le numérique à penser plus posément le monde qui advient, mais la pesanteur théorique des deux temps précédents joue, perdure et limite les approches nouvelles. Une bonne partie des promesses et des peurs à propos des nouvelles manifestations numériques des cartes s'ancre dans le paradigme du premier temps (carte = pouvoir). Les processus en cours sont étudiés

5. Crampton et Krygier [2006] ont à ce propos tout à fait raison en insistant sur le fait que la cartographie critique a connu des expressions antérieures aux travaux de référence de Harley.

6. Le terme de « geoweb » se réfère à l'ensemble des informations géographiques et des applications associées accessibles par l'Internet, et « néogéographie » aux usages des techniques géonumériques qui se répandent hors de la sphère des utilisateurs professionnels [Desbois, 2015 ; Joliveau, 2011].

non pas comme des phénomènes qui pourraient nous faire entrer dans un nouveau paradigme, mais qui renforcent les précédents : selon les sensibilités ou la position dans le corps social, le Web est conçu comme un outil d'émancipation et de résistance ou au contraire de contrôle accru. La démarche d'un Jeremy Crampton est emblématique de ces difficultés à repenser la cartographie au temps du numérique hors du sentier tracé par les années 1980 et 1990. Face aux arcanes du cyberspace, ce spécialiste de la cartographie critique anglophone s'empresse au début des années 2000 de réutiliser les catégories foucaaldiennes et il cherche dans le foisonnement des innovations numériques des exemples qui cadrent avec ce cadre conceptuel : surveillance des citoyens, cartographie de la délinquance, gouvernementalité, etc. [Crampton, 2003].

Un autre facteur probable de cette sidération est l'attachement des cartographes critiques au terme même de « cartographie ». Difficile, en effet, de se résoudre à abandonner un terme qui leur a permis, au mitan des années 1990, de constituer un courant propre de la géographie, avec les avantages en termes de reconnaissance, de postes et de publications que cela induisait. À bien des égards – c'est ce que j'avance un peu plus bas dans ce chapitre – nous n'avons plus systématiquement affaire à des cartes dans le cadre de la transition numérique, mais à des objets plus complexes et mouvants : les globes virtuels par exemple, de type GoogleEarth, sont avant tout des puzzles faits d'images. Dans la mesure où celles-ci ne font pas l'objet d'une interprétation standardisée par un opérateur qui permettrait de classer les surfaces qu'elles représentent en types de formes ou de surfaces, ce ne sont plus des cartes. Les cartographes critiques, qui se sont immédiatement et heureusement mis à étudier ces nouveautés, n'ont pas dit que leur discipline était en train de muter vers des approches critiques des représentations de l'espace, parmi lesquelles la carte, mais désormais sans exclusivité. Dans les conditions actuelles, le terme même de « cartographie », pour critique que l'on soit, relèverait donc plus du carcan conceptuel et apporterait plus de problèmes que de solutions pour la sortie de ce pot au noir. Si cette intuition est bonne, quelles pistes suivre ?

Si d'un côté est à déplorer l'absence de véritable proposition nouvelle et englobante sur la situation actuelle, cette absence de théorisation pourrait être valorisée comme une saine prudence des scientifiques face à des objets non identifiés. Ajoutons à cela que les décennies 2000

et 2010 n'ont pas été marquées par un déclin des travaux réflexifs sur la cartographie, bien au contraire. Et même si tous ne sont pas critiques, plusieurs propositions sont identifiables et différenciables entre elles en fonction de leur objet et de leur programme.

La première proposition est celle des « SIG critiques » [Pickles, 1995], nés outre-Atlantique au moment où les systèmes d'information géographiques pénètrent massivement les sphères universitaires et professionnelles de l'urbanisme, de l'aménagement du territoire, de la conservation, etc. Dans la sphère francophone, l'approche réflexive sur ces outils, à quelques exceptions près, tarde à se développer avant la décennie 2000 [Joliveau, 2004, 2001 ; Roche, 2000]. À l'interface entre l'informatique et la géographie, la géomatique, qui rassemble les SIG et la télédétection, va petit à petit s'autonomiser comme discipline, avec ses revues, ses chantiers de recherche et ses débats internes. Son essor est reçu aux États-Unis et en Grande-Bretagne d'une façon tout à fait conventionnelle par les courants critiques, qui lui reposent la question qu'ils posaient déjà aux cartes : « à qui profitent les SIG ? », pour reprendre la formule d'Henri Desbois dans sa brève chronique de ce mouvement [2015]. Leurs effets en termes d'acculturation sociale à une vision technocratique et « par couche » du monde sont également questionnés, mais rien de nouveau par rapport aux dénonciations du scientisme fondamental de la cartographie robinsonienne⁷. Les questions les plus intéressantes à mon sens au sein des approches critiques des SIG émergent à la fin des années 2000, notamment par l'identification du problème fondamental de la complexification des chaînes de traitement des données et des acteurs de l'information géographique, un point signalé par Elwood [2009]. Le constat est que les SIG au sens large irriguent désormais toute prise de décision dans des champs de plus en plus vastes, comme les politiques commerciales ou les analyses publiques en santé [Schuurman & Kwan, 2004].

7. « Au-delà de la question des limites inhérentes au logiciel ou des biais des données, l'approche imposée par les SIG privilégie presque inéluctablement un point de vue statistique, surplombant, désincarné et technocratique, soit le regard du dominant, seul en position de produire la donnée » [Henri Desbois, 2015, article en ligne, paragraphe 14] rappelant les principaux arguments des débats des années 1990. « D'autres auteurs ont repris ce dernier point et l'ont appliqué au domaine des SIG. Pickles a suggéré que les SIG représentaient un retour au positivisme technocratique. » [Crampton & Krygier, 2006, p. 16]

Plus riche et innovante que les *critical GIS*, qui restent focalisés sur l'outil, une seconde proposition émerge à la même époque. Elle reste focalisée sur l'objet carte, mais change d'échelle d'appréhension de celle-ci avec l'hypothèse que nous serions entrés, suite à la transition numérique, dans un nouveau régime cartographique. Toujours avec une certaine précocité, les États-Unis produisent les premières analyses dans cette perspective avec la notion de « cartes 2.0 » [Crampton, 2009], suivis de près par des publications francophones sur le sujet [Joliveau *et al.*, 2013]. Ces dernières se traduisent par un effort de théorisation du renouvellement de la fabrique des cartes en régime numérique, avec une appétence marquée et revendiquée pour rester au plus près des pratiques techniques. Ces derniers auteurs développent des notions désormais clés comme celles de malléabilité ou d'hybridation des données. Ce patient décorticage a une première vertu, taxonomique et analytique, de classification et d'objectivation de ce que Crampton ou Elwood entrevoyaient quelques années auparavant sans réussir à mettre des mots dessus. Le premier avait déjà entrevu les enjeux de la réorganisation de certaines productions cartographiques, en partie algorithmiques, autour de l'image numérique du soi ou du *self* [Joliveau, 2013; Crampton, 2003]. Mais au-delà, le principal apport de la proposition d'un nouveau régime cartographique est à mon sens programmatique, dans la mesure où tout en caractérisant de nouveaux objets, il met en évidence de nouvelles pratiques et dessine dans la foulée la méthodologie à inventer pour les comprendre. C'est dans une large mesure ce que fait Matthieu Noucher dans son livre sur les *Petites cartes du Web* [Noucher, 2017].

Reste à évoquer dans cette trop brève esquisse des évolutions de la cartographie critique la question de la place à attribuer aux mouvements qui s'en réclament de façon plus ou moins explicite ou qui à défaut sont identifiés comme faisant partie de leurs troupes par les chefs de file du mouvement. L'une des propositions les plus originales de Crampton & Krygier [2006, p. 12] dans leur *Introduction to Critical Cartography* est d'assimiler les nébuleuses de la cartographie alternative à de véritables courants critiques : « Nous pouvons dire que la cartographie est en train de devenir indisciplinée, c'est-à-dire qu'elle est libérée des contraintes académiques et ouverte aux gens...⁸ » Les

8. Citation originale : « *We can say that cartography is being undisciplined; that is freed from the confines of the academic and opened up to the people...* »

cartographies « participatives », « autochtones », « radicales », « de résistance », « du quotidien », correspondant à une subversion de fait de la cartographie officielle, seraient intrinsèquement liées à sa contestation. Malgré son caractère stimulant, je suis *a priori* très peu convaincu de la pertinence de cette proposition, qui procède d'une confusion entre critique des dominations et critique de la cartographie. Ces cartographies « autres », observées de près et dans leurs matérialités, innovent peu par rapport aux modes conventionnels de construction des cartes : elles représentent l'espace en deux dimensions, selon des codes et des typologies d'objet classique, etc. La cartographie radicale ou contestataire, par exemple, peut avec raison chercher à visibiliser des faits que le pouvoir cherche à cacher : la subversion de son geste tient dans cette visibilisation, mais pas dans la réinvention des formes cartographiques.

Nous l'évoquerons dans le chapitre xi à propos des cartographies militantes contre les mines dans les Andes, mais disons-le d'emblée : les mouvements sociaux que j'ai pu croiser sur mes terrains sud-américains n'innovent pas, loin de là, dans leur usage politique des cartes. Pis, ceux qui introduisent la carte auprès de groupes sociaux divers pour les aider dans la défense de leur territoire, de leurs identités et de leurs ressources participent de leur acculturation à un mode de conception désormais globalisé du monde, et ce, malgré toutes les précautions qu'ils peuvent prendre. L'acculturation est le prix à payer dans certaines situations par des groupes dominés qui doivent communiquer vers l'extérieur sur leur situation : ils sont alors contraints d'adopter la carte comme on adopte une *lingua franca* pour se faire entendre dans des arènes qui dépassent le local. Sur une question proche, Chirif et García Hierro [2007] argumentent que la délimitation des territoires des communautés amérindiennes semi-nomades des terres basses de l'Amérique du Sud et leur inscription au cadastre sont à la fois une nécessité pour leur survie face aux spoliations et un facteur de mutation sociale profonde. Car borner un territoire qu'ils vivaient auparavant comme variable et évolutif constitue un changement radical de rapport à l'espace et aux identités collectives qui s'y rapportent. Comme le cadastre, la carte contestataire, qu'elle soit autochtone, radicale ou autre, est à la fois une arme de défense et un vecteur d'acculturation, mais pas un courant critique en soi.

Six critiques à la cartographie critique

Cette section tente de dresser un bref bilan des critiques à adresser au courant de la cartographie éponyme. Je propose de les rassembler en six métacritiques, à regrouper elles-mêmes en trois ensembles: les problèmes de la sélection des objets de recherche (critiques du « focus » du courant), les problèmes de contextualisation thématique et méthodologique des travaux (critiques des « liens » du courant), et les problèmes de rigueur dans l'administration de la preuve et dans l'examen des hypothèses à propos des effets des cartes sur les modalités du pouvoir.

Critiques sur le focus (1). L'harlésienne des réflexions sur le produit fini

Si les travaux de Brian Harley ont contribué à dénaturiser la carte avec justesse, en la concevant comme un « texte » dont il fallait démêler le sens, ils ont également installé pour trop longtemps une méthode critique moins intéressée par le processus de construction de la carte que par l'analyse de celle-ci en tant que produit fini. Un gouffre sépare la cartographie « harlésienne » de la sociologie des sciences qui établit ses méthodes à la même époque. La première fixe artificiellement son attention sur un moment, une expression figée – la carte – d'un processus dynamique de représentation de l'espace – la cartographie. La seconde accorde au contraire toute son attention au processus et interprète les résultats de celui-ci comme des formes souvent précaires de stabilisation du réel, toujours sujettes à réinterprétations. Cette priorisation du texte sur le processus a été très tôt dénoncée au sein même de la cartographie critique, notamment par ceux dont les terrains différaient de la Grande-Bretagne de Harley. Dès 1991, Rundstrom [1991] dénonce le fait que la cartographie critique de l'époque restreint de façon inacceptable les types de cartes et d'actes de cartographie qu'elles choisissent comme objets et plaident pour élargir ceux-ci aux cartographies indigènes où le processus peut être plus signifiant que la textualité. Ces préconisations ont infusé dans la cartographie critique actuelle, qui propose des notions spécifiques pour souligner ce tournant méthodologique⁹. Malgré cela, cette focalisation sur le produit fini perdure dans de nombreux travaux.

9. Mathieu Noucher [2017] propose ainsi de passer de la carte à « l'espace des cartes ».

*Critiques sur le « focus » (2). Le goût pour l'étude des cartes
« qui marchent »*

S'il est par contre un penchant durable au sein du courant de la cartographie critique, c'est celui de s'intéresser à des dispositifs à succès, c'est-à-dire qui permettent à ceux qui les maîtrisent d'augmenter ou de conserver leur pouvoir. La cartographie critique se fait ainsi souvent l'historienne de représentations victorieuses qui ont contribué au renforcement des puissants ou de l'État qui, par ses instruments, façonne les identités et les pratiques de ses administrés. Cette focalisation peut être attribuée à la disparition des projets cartographiques qui ont connu l'échec, tant des mémoires que des archives, selon l'adage qui veut que la géographie soit rarement écrite par les vaincus. Plus grave, il est loisible de dénoncer une sélection biaisée de cas qui corroborent leur théorie par des cartographes critiques qui veulent à tout prix démontrer les effets de domination que génèrent les cartes¹⁰.

Ce faisant, cette littérature masque un pan essentiel de la carrière des entreprises cartographiques, celui marqué par les échecs, les résistances sociales à leur déploiement et les difficultés à atteindre les objectifs fixés. Il est à ce titre important de relire l'ouvrage célèbre de James Scott, *Seeing like a State* [1998], trop souvent présenté comme une chronique du façonnement et de la normalisation univoque de la société par l'État moderne. Plus subtilement, son premier chapitre, « *State projects of legibility and simplification* », insiste sur les nombreux écueils sur lesquels achoppe cette volonté de normalisation. La sylviculture scientifique prussienne de la seconde moitié du XIX^e siècle simplifie tellement

10. Palsky [2002] mentionne à ce propos les commentaires au vitriol de J.H. Andrews dans une anthologie des travaux de Harley [Harley, 2002] : « [...] Ce que relève Andrews, et à quoi nous pourrions souscrire, est que l'interprétation de la carte comme produit social s'accompagne le plus souvent chez Harley d'une dénonciation militante de la complicité de la carte avec un système et son statu quo. La vision sélective et orientée de la carte est systématiquement associée par Harley aux entreprises de domination (absolutisme, nationalisme, colonialisme), à des intentions toujours jugées mauvaises (l'exploitation, la guerre, le profit, l'oppression). Les cartes mentent, manipulent, mystifient. De façon intentionnelle ou non ? Toutes les cartes ou une partie d'entre elles ? L'auteur oscille entre position radicale ou plus nuancée, mais les exemples qu'il choisit vont toujours dans le même sens. À partir d'une posture épistémologiquement acceptable : la carte, comme langage graphique, nous parle de nous, de nos cultures et de nos sociétés, autant que du monde qu'elle prétend représenter, Harley dérive vers une théorie du complot qui dessert son propos » [Palsky, 2002, version en ligne, paragraphe 24].

les écosystèmes forestiers qu'elle fait face en quelques décennies à une réduction de la production de bois suite à la diffusion de maladies et au dépérissement de plantations installées sur des sols non propices. La réforme agraire de Stolypine dans la Russie tsariste des années 1900, qui vise à modifier les pratiques agricoles et à moderniser le système de taxation rurale par la mise en place d'un cadastre, s'évanouit face à la résistance conjointe de la noblesse et des paysans. Dans les deux cas, l'effort de l'État pour rendre lisible son environnement en le simplifiant, se heurte à la persistance de la très grande complexité des écosystèmes et des pratiques.

Même ceux qui renouvellent la cartographie harlésienne dans les années 2000 continuent à s'intéresser presque exclusivement à ce qui « marche », à l'instar d'un Pickles [2004, p. 148] qui se demande : « Si les cartes précèdent et produisent les territoires et les identités sociales, alors quels objets et identités sont créés par la transition numérique ? Et quelles formes de territorialisation sont à l'œuvre dans les nouveaux projets de cartographie numérique ? » À aucun moment l'hypothèse que les cartes pourraient n'avoir aucun effet ou des effets très différents de ceux que la théorie prévoit – la production de territoires et d'identités – n'est envisagée. Que faire de tous les projets cartographiques « pour rien » qui ont sombré dans l'oubli ? Ce thème sera abordé plus bas.

Critiques sur le focus (3). Le goût pour les grands récits cartographiques

Sur un plan proche, mais différent de la critique précédente, il faut pointer la focalisation de la cartographie critique sur des histoires globalisantes de la cartographie, des grands projets. À bien des égards, ce goût immodéré de l'épopée irrigue bien des travaux au sein du mouvement. Noucher [2017] plaide avec raison pour décaler le regard des grandes entreprises étatiques de cartographie, les « grands récits », vers ce qu'il appelle les « petites cartes ». Ce terme de petites cartes veut rendre compte du foisonnement actuel de cartographies non ou mal coordonnées, individuelles, mais aussi cogénérées par de très grandes entreprises du Web, comme les Gafa, et donc de la nécessité de leur prêter attention. Sa position ressemble à bien des égards à celle de Denis Wood dans les années 1990, pour lequel selon Pickles [2004, p. 66],

« Les cartes sont réalisées pour les besoins de situations sociales particulières, elles sont faites pour remplir une fonction particulière. Ainsi, il ne peut y avoir de théorie générale de la production de cartes (*mapping*) et de la cartographie, uniquement *une pragmatique de la fabrication des cartes et de leur usage*. »

Pour salutaires qu'elles soient, ces positions me semblent néanmoins minoritaires au sein de la cartographie critique et ce n'est pas parce que l'État a vu son rôle de cartographe défié sur bien des plans que les chercheurs ne conservent pas une fascination pour les grands récits cartographiques, qui ont construit l'identité de la discipline et pu faire naître des vocations. Il est à ce titre intéressant d'observer que cette fascination des chercheurs, qui touchait principalement les exploits cartographiques de conquérants ou d'États, se poursuit à propos d'un projet collaboratif et mondial tel qu'*OpenStreetMap*, qui séduit par un discours valorisant le désintéressement, le volontariat transnational et la capacité d'un collectif décidé à couvrir le globe sans prérequis professionnel pour donner un résultat de qualité. Les valeurs relevant des pionniers, des découvreurs, de l'effort et de l'épopée collectifs semblent encore aujourd'hui les moteurs de la recherche sur la cartographie contemporaine, quels que soient les auteurs de celle-ci.

Critiques sur les liens (1).

Un objet de recherche déconnecté d'enjeux spécifiques

Les travaux les plus connus en cartographie critique, notamment ceux qui tentent de faire le point sur la discipline (Harley, Wood, Crampton, Pickles, etc.) poussent selon moi dans une direction trop théorisante et globalisante. Celle-ci, lorsqu'elle n'est pas contrecarrée par des analyses empiriques de portée réduite et ouverte, c'est-à-dire non formatées pour confirmer la théorie, peut mener à une critique autoréférentielle dont la portée heuristique est faible : en clair, une critique qui tourne en rond. J'attribue en partie ce travers à l'intériorisation d'une fascination pour l'objet carte, qui induit parfois à croire qu'une sorte de puissance cartographique, mystérieuse et autonome par rapport aux contingences locales, agirait sur le monde. Les meilleures analyses critiques de la cartographie surgissent souvent au détour d'études qui ne s'en réclament pas et qui, s'étant fixé une ambition théorique réduite, mais un clair

objectif empirique, éclairent brillamment les fonctions politiques et culturelles des cartes¹¹.

Il est dommage que la cartographie critique ne se soit pas donné des programmes plus précis de travail auxquels elle aurait pu s'atteler sur de longues périodes pour en tirer les fruits. À ma connaissance, les intuitions très stimulantes de Pickles sur les rapports entre cartographie et démocratie n'ont pas été suivies de travaux structurés sur cette question, pourtant assez précise et riche pour servir de point de départ à une solide recherche empirique. Dans son ouvrage de référence de 2004, il préconise de s'intéresser aux « capacités cartographiques, [à] leur impact sur la vie sociale, et [à] leurs implications plus larges pour les pratiques démocratiques contemporaines » [p. 146], en les contextualisant dans le cadre des transformations plus larges du capitalisme contemporain et les imaginaires que développe le numérique: « La "transition numérique" et l'extension des pratiques cartographiques [qu'elle est censée autoriser] sont intimement ancrées [*embedded*] dans une histoire mythique de la dissémination de la démocratie et de la sphère publique » [p. 145]. Il note le paradoxe que bien que les financements principaux des nouvelles technologies, dont les cartes numériques, soient avant tout assurés par l'armée, l'État et les grandes entreprises, c'est toujours leur potentiel démocratique qui est mis en avant: optimisation des décisions par accès à plus d'information, de meilleure qualité; choix plus rationnels grâce à l'augmentation de la coordination des données, de leur accessibilité, de leur échange; meilleure allocation des ressources. Une question essentielle est alors de comprendre comment circulent, dans les pratiques cartographiques, des visions du progrès social, et comment elles s'articulent à une économie politique et culturelle de l'information, de la diffusion et de la commodification.

À mon sens, c'est en grande partie à la diffusion d'une vulgate foucauldienne sommaire, très éloignée des subtilités de son inspirateur, que doit être attribué l'oubli du programme évoqué par Pickles: du moment où la carte est pensée comme autoritaire, pourquoi s'intéresser à ses éventuelles dimensions démocratisantes? Il est regrettable que la cartographe critique n'ait pas mieux valorisé et réutilisé pour les situations actuelles les multiples remarques des historiens du cadastre sur

11. À titre d'exemple, voir *Écrire le risque. Cartographie du danger et transformations de l'action publique dans la prévention des inondations* [Le Bourhis & Bayet, 2002].

l'importance qu'ont eu les effets démocratisants de celui-ci sur sa légitimation et son acceptation [Scott, 1998]. Égalité devant l'impôt sur la base objective de la surface exploitée, réduction du rôle potentiellement arbitraire des intermédiaires entre l'État et les citoyens par mise en lien direct entre l'individu et l'administration, etc. : chacun de ces mouvements est discutable selon les situations, mais l'ensemble a sans conteste servi de puissant levier à l'avènement de sociétés républicaines et plus égalitaires, du moins en Europe de l'Ouest.

Critiques sur les « liens » (2). La cartographie critique dans son delta intérieur

Bien que les choses changent lentement, la cartographie critique, du moins celle des géographes, est trop peu arrimée à des champs scientifiques extérieurs plus structurés. Quel a vraiment été l'écho, par exemple, de la remarque de Pickles [2004, p. 70] selon qui les études des sciences et techniques « ouvrent les études de la cartographie à un champ d'analyse sociale et conceptuelle bien plus riche que ne l'ont fait les discours de la carte comme pouvoir » ? Une fois incorporées les approches foucaaldiennes de la carte, stimulantes, mais avec le passage du temps un peu convenues, pourquoi la cartographie critique n'a-t-elle pas intégré de façon plus centrale, par exemple, la théorie de l'acteur-réseau ou des éléments de sociologie ? Ceux-ci auraient permis de mieux décoller de l'objet carte pour comprendre la cartographie comme une histoire complexe d'individus, de technologies, d'assemblages institutionnels, de champs de prétention à la vérité ou à la précision en concurrence. La cartographie critique des historiens, pourtant riche d'enseignements théoriques et méthodologiques, de cas d'études qui contredisent les grands récits, est à peine mentionnée par les cartographes critiques. À titre d'exemple, l'attention portée en 1992 par Kain et Baigent [1992] aux arpenteurs, aux agents immobiliers et aux administrateurs publics, ceux qu'ils appellent les « porte-parole » du cadastre, n'a pas inspiré beaucoup de travaux de géographes, alors qu'une sociologie fine des petites et grandes mains de la cartographie semble avoir un grand potentiel explicatif sur la façon dont celle-ci se diffuse et se légitime. Autre exemple enfin de cet isolement disciplinaire, les réflexions castelliennes sur l'âge de l'information n'ont guère eu d'écho dans le champ de la cartographie critique, là où les thèses de cet auteur sur les liens entre cartographie et globalisation sembleraient

pouvoir dynamiser les questionnements du champ. Sur un plan plus méthodologique par ailleurs, les constats des études des sciences et techniques sur la nécessité d'aborder celles-ci comme une série d'arrangements et de bricolages sans logique ni dessein unique [Jasanoff, 2004a] ont eu peu de répercussions jusqu'à présent.

Critiques aux hypothèses sur le rapport entre cartographie et pouvoir

Ma critique de fond à la cartographie critique porte malgré tout sur un autre point, plus central que les quatre critiques précédentes. Elle vise le flou qui entoure les assertions fondamentales de ce courant sur les rapports entre carte et pouvoir. Trop de cartographes critiques pèchent par manque de parcimonie dans leurs démarches, en postulant trop rapidement des effets sociaux et politiques de la carte, sans toujours se donner la peine de vérifier si cela est vrai et dans quelles conditions.

Cela peut correspondre aux stratégies de sélection biaisées des cas d'étude « qui vont toujours dans le même sens » [Palsky, 2002, p. 27], déjà mentionnées précédemment. Elle correspond aussi à un manque de prudence, déjà dénoncé en 2004 par Pickles à propos de Denis Wood : sur le fond, il partagerait avec Harley une volonté simplificatrice d'identifier « les intérêts qui produisent les cartes et sont servis par elle » de façon trop univoque, définitive. Ils tomberaient dans le même travers que ceux qui croient pouvoir expliquer la façon dont se bâtit la science par les seuls intérêts politiques des individus humains qui la font :

« Tout comme Denis Wood, les études culturelles des sciences pensent la science comme des pratiques sociales. Mais à la différence de celui-ci, les études des sciences sont circonspectes vis-à-vis des explications historiques qui attribuent une responsabilité trop simple à une institution particulière ou à un intérêt particulier » [Pickles, 2004, p. 69].

Jasanoff [2004 b], dans « *Ordering knowledge, ordering society* », insistait sur la nécessité de dépasser tant les visions ultra-optimistes de la science comme progrès, que celles, pessimistes, la voyant avant tout comme un instrument de domination.

Je trouve surprenant que parmi les cartographes critiques, personne à ma connaissance n'envisage un instant l'hypothèse symétrique et opposée à celle qui fonde l'identité du courant : et si certaines cartographies

n'avaient aucun effet en termes de pouvoir? Examinons-la un instant: et s'il existait des cartographies « pour rien », pour personne, sans intentionnalité? Et si contrairement à ce que postule Harley dans *Deconstructing the Map* [1989], puis après lui à peu près toute la cartographie critique, il existait des cartes qui ne seraient ni explicitement ni implicitement autoritaires? En élargissant cette hypothèse aux productions cartographiques à l'ère numérique, il faudrait se demander si une partie de la cartographie en ligne, depuis les petites cartes jusqu'à certains des produits des Gafa, ne remplit pas des fonctions bien différentes de la recherche d'un pouvoir sur les espaces et les gens qu'on cartographie. Cette prémisse est à mon avis essentielle, ne serait-ce que pour laisser place à la découverte d'effets d'instruments, qui restent dans l'ombre si trop de place est accordée aux questions de pouvoir.

L'une des limites fondamentales de la cartographie critique, moins due cette fois-ci à des biais méthodologiques qu'à de réelles contraintes de vérification, tient à la difficulté de mesurer précisément la part de la cartographie dans l'exercice du pouvoir. Il est évident que la carte a constitué un outil au service des entreprises coloniales européennes. Mais a-t-elle simplement accompagné le déploiement d'une domination qui aurait de toute façon pu s'établir, même sans carte, ou parfois construit les conditions de possibilité de cette colonisation? Le fait que les grandes cartes du continent africain de la fin du XIX^e siècle ont accompagné la justification de l'installation des empires sur des terres « vides » auxquelles l'Europe allait apporter la « Civilisation » a sans doute pu jouer dans les arènes internationales où le continent fut réparti entre France, Angleterre, Portugal, Allemagne et Espagne. Mais ont-elles été décisives dans le contrôle quotidien, local, des territoires? Peu de preuves sont apportées sur ce point. Une remarque similaire peut être faite à la littérature qui postule que la carte est un outil d'*empowerment* des dominés, de résistance des faibles: « Si la carte est un ensemble spécifique de revendications de pouvoir et de connaissance, alors non seulement l'État, mais d'autres personnes également, pourraient formuler des revendications concurrentes et tout aussi puissantes¹² », nous disent [Crampton & Krygier, 2006, p. 12]. Pourtant, les signes de cet *empowerment* par la carte manquent ou du moins sont ténus. En Asie par exemple, les travaux de Scott [1985] sur les stratégies

12. Citation originale: « *If the map is a specific set of power-knowledge claims, then not only the State but others could make competing and equally powerful claims.* »

paysannes de résistance à l'État ne mettent pas vraiment en évidence des stratégies de contestation frontale des cadastres, mais bien plus de sous-traction silencieuse à leur emprise, d'évitement, par passivité plus que par refus à haute voix¹³.

Mais un corpus stimulant d'hypothèses

Au-delà de ces remarques, pour lesquelles je propose plus bas quelques perspectives afin de les dépasser, la cartographie critique a établi un corpus stimulant d'hypothèses applicables non plus aux seules cartes, mais aux instruments d'information. C'est souvent au sein de la cartographie critique que les premiers constats ont été formulés à propos des changements opérés par la transition numérique dans le régime cartographique dominant. Le tableau ci-dessous résume ces principaux apports.

Tableau 9. Hypothèses structurantes et constats empiriques de la cartographie critique: ce que j'en retiens

Hypothèse structurante	Constats empiriques
<i>La carte a des effets de territorialisation</i>	Complexification des chaînes de traitement des données et des acteurs de l'information géographique [Crampton, 2009 ; Elwood, 2009]
<i>La carte a des effets d'acculturation</i>	
<i>La carte a des effets performatifs¹⁴</i>	Les SIG au sens large irriguent désormais la prise de décision dans des champs de plus en plus vastes [Schuurman & Kwan, 2004]
<i>Nous sommes entrés avec la transition numérique dans un nouveau régime cartographique</i>	
	Multiplication des « petites cartes »

La cartographie critique n'a pas pris à bras-le-corps la question des représentations de la nature, à la différence de la *Political Ecology*. À l'exception d'un certain nombre de géographes qui seront bientôt mentionnés, le mouvement de la cartographie critique n'a pas identifié la dimension environnementale comme un élément à part dans une réflexion plus large sur le pouvoir. À cela, il faut apporter une nuance si l'on accepte, et c'est

13. Scott [1985] et Scott [2009].

14. Selon la belle formule de Craib [2000] à propos du travail de Winichakul [1994], la carte est un « modèle pour » l'action sur, plutôt qu'un « modèle de » ce qu'elle prétend représenter.

mon cas, que le cadastre est une représentation d'une dimension essentielle de l'environnement puisqu'il participe de l'élaboration de règles d'accès à la terre: tous les historiens du cadastre qui ont été mentionnés jusqu'ici, à de rares exceptions près (James Scott), ont donc pratiqué une géographie politique de l'environnement sans le savoir.

La *Political Ecology*: beaucoup de savoirs, mais peu d'instruments

La *Political Ecology* n'est pas un courant de recherche au sens classique du terme, mais plutôt un mouvement scientifique dans lequel les géographes jouent un rôle très important depuis ses débuts dans les années 1970. Les *Political Ecologists* sont sensibles aux questions de pouvoir liées au champ environnemental, qu'ils abordent généralement à partir d'objets, comme les aires protégées, la dégradation environnementale, l'écoféminisme, les conflits, etc., plutôt qu'autour de véritables débats épistémologiques ou méthodologiques [Zimmerer & Bassett, 2003]. Les travaux qui en relèvent s'ancrent d'ailleurs presque toujours dans des traditions disciplinaires spécifiques et disparates, et font appel à des concepts et des méthodes développés hors du champ environnemental. La contribution de la *Political Ecology* à la compréhension des enjeux de l'information environnementale reste marginale. Elle se focalise sur l'analyse de la genèse des savoirs environnementaux et de leurs effets politiques et écologiques, et estime que ces savoirs s'inscrivent dans des discours, sans prêter plus d'attention à leur inscription dans des bases de données. La dimension numérique de l'information est également un thème inconnu pour elle¹⁵.

Comme cela a été souligné [Forsyth, 2003; Bouleau & Fernandez, 2012], la *Political Ecology* se différencie assez nettement des études sociales des sciences et techniques par le fait qu'elle s'intéresse surtout aux effets des savoirs sur les hommes et la nature, plutôt qu'aux conditions

15. En témoignent en particulier les manuels récents qui rassemblent les grands noms de la *Political Ecology*. Le manuel coordonné par Bryant [2015], n'évoque pas l'information dans ses sections III (Governance and Power) et IV (Knowledge and Discourses).

de genèse de ces savoirs¹⁶. Elle se rapproche donc de l'histoire environnementale qui décrypte par exemple la façon dont la science coloniale a façonné les politiques de gestion des milieux sous les tropiques [Davis, 2016; Butzer & Helgren, 2005; MacKenzie, 1997]. Il pourrait être rétorqué aux analyses de Forsyth et Bouleau que nombre de *Political Ecologists* s'intéressent aux rétroactions entre dynamiques biophysiques et construction des savoirs, notamment en pointant comment certains processus (le feu, l'érosion, la lente formation des paysages, etc.), dont la compréhension échappe au premier abord à l'observateur, induit chez lui la production de théories et de méthodes qui modifient son savoir environnemental [Fairhead & Leach, 1998; Ives & Messerli, 1989].

L'autre contribution importante de la *Political Ecology* est d'avoir travaillé la question de la catégorisation des savoirs environnementaux, dans leur dimension concrète et quotidienne. À la différence peut-être des ethnobotanistes, qui se focalisent sur un groupe social et ses savoirs, les *Political Ecologists* s'intéressent aux savoirs différents en interaction et aux rapports de pouvoir qu'ils construisent. En témoignent les très nombreux travaux de Robbins dans les campagnes indiennes par exemple, au tournant des années 2000, qui inaugurent des formes d'expérimentations méthodologiques appelées à se multiplier au cours des années suivantes [Robbins, 2009, 2001, 1998; Robbins & Maddock, 2000]. Pour saisir les différentes formes de catégorisation des paysages par les acteurs d'un territoire (le forestier, l'agriculteur, etc.), Robbins les fait interpréter devant lui des images satellites ou classifie celles-ci en fonction des éléments mis en avant par ses différents interlocuteurs. Sa démarche est cependant symptomatique de l'approche de l'information par la *Political Ecology*: celle-ci est abordée par la bande, à partir des objets dans lesquels elle s'inscrit (une image satellite imprimée par exemple), sans que soit questionnée l'économie politique de la production de cet objet.

Ainsi, ma démarche se différencie de ce mouvement de recherche en ce qu'elle vise à mettre l'information au centre de l'analyse, par une étude géographique des instruments qui la font vivre. À la différence de mon approche, nombre de chercheurs qui évoquent l'information

16. La géographie participe de plus en plus aux études des sciences et techniques, en montrant comment les localisations (des chercheurs, de leurs réseaux, des circulations des savoirs) influencent la façon dont se construit la science [Offen, 2012; Livingstone, 2003; Thrift, 1985]. Ces travaux n'abordent pas les savoirs scientifiques sur l'environnement.

environnementale s'intéressent plutôt à la partie située en aval des instruments, par exemple la construction d'indicateurs écologiques à partir de bases de données [Bouleau & Deuffic, 2016]. D'autres, au contraire, vont porter leur attention sur l'amont et « le rôle des cadrages et du langage sur la façon dont sont menées la collecte et la présentation des informations environnementales¹⁷ » [Forsyth, 2003, p. 77]. Pour d'autres enfin, qui cherchent à démontrer la profonde politicit  des sciences environnementales [Goldman, Nadasdy & Turner, 2011], l'information est un point aveugle de la réflexion et elle n'est pensée que comme un médium qui permet la circulation des savoirs, la mise en forme, « la traduction et le transport du savoir » (« *packaging, translation, and transport of knowledge* ») [*idem*, p. 3].

Dans sa tradition latino-américaine, l'*ecología política* présente peu ou prou les mêmes tendances. Outre sa focalisation générale sur l'extractivisme et les effets du néolibéralisme, elle aborde principalement les discours, les « imaginaires » [Svampa & Antonelli, 2009], les « langages de valorisation » [Martínez Alier, 2004]. Elle utilise des sources extérieures aux sciences sociales pour évaluer les modifications matérielles de l'environnement et porte une attention poussée aux dimensions épistémologiques de la construction des savoirs. Enrique Leff est l'une des figures les plus marquantes de cette tendance, attaché à réfléchir aux conditions de possibilité d'une science « depuis le Sud » et aux perspectives d'émancipation épistémologique du continent latino-américain. J'attribue ce désintérêt pour l'information aux pratiques de recherches dominantes dans l'*ecología política*, très proches des mouvements sociaux. Les chercheurs prennent généralement le pouvoir (du capital, de l'état, etc.) comme un acquis, et s'intéressent en priorité aux façons dont les mouvements sociaux et les groupes subalternes s'y adaptent ou y résistent. Il y a peu d'analyses concrètes et de première main sur la façon dont ce pouvoir dominant se déploie dans les territoires, d'où un certain désintérêt pour ses modalités de déploiement : or, l'information environnementale est partie prenante de ce processus. Le récent développement de recherches à la confluence de la *Political Ecology*/études des sciences et techniques au Brésil, dont le principal représentant est

17. Citation originale: « *The role of framings and language in influencing how environmental information is collected and presented.* »

Raoni Rajão¹⁸, ne correspond pas à une évolution de l'*ecología política*, mais bien plus à l'importation de la tradition anglo-saxonne sur le continent.

Les géographies de l'information : du réseau, des inégalités, mais pas d'environnement

La géographie institutionnelle s'intéresse à l'information dans ses rapports au territoire depuis 1984 avec la création d'une section « Géographie de la communication et des télécommunications » au sein de l'Union géographique internationale (IGU). L'évolution de son nom témoigne du cadrage de la notion d'information par les géographes : Géographie des télécommunications (1992), Géographie de la société de l'information (2000), Géographie de la société de l'information globale (2008), Géographie de l'information, de l'innovation et de la technologie (2016)¹⁹. La revue française *Netcom*, créée en 1987 par Henri Bakis comme revue officielle de la section de l'IGU, témoigne des principales approches de l'information par les géographes et de leurs évolutions. Les numéros initiaux accordent une grande attention au déploiement matériel des réseaux, principalement de l'Internet dans les années 1990. Les facteurs expliquant l'inégal développement de ces réseaux font partie des thèmes de recherche privilégiés. Les années 2000 marquent un tournant avec l'intérêt pour les territoires de l'Internet et la formalisation spatiale de communautés sociales alors appelées virtuelles. Ces dernières années, un focus croissant est mis sur l'approche géographique des mobilités par la collecte de signaux émis par les individus équipés de smartphones et sur l'analyse spatiale des traces numériques en tous genres. Sur l'ensemble de la période, une constante reste l'interrogation sur le rapport entre déploiement des réseaux d'information et développement économique des territoires, ce dont les travaux de Philippe

18. Cet auteur cité à de nombreuses reprises au chapitre II analyse par le menu la construction des politiques de régulation environnementale liées au contrôle à distance par la télédétection et aux effets de cette technologie sur les modalités du contrôle environnemental. Voir notamment Raoni Rajão [2013].

19. Voir à ce titre : <https://journals.openedition.org/netcom/2512>

Vidal témoignent. Il est symptomatique que sur les trente et un numéros publiés depuis 1987 par Netcom, un seul [Gautreau & Noucher, 2013] traite explicitement du lien de l'information à l'environnement.

Pour l'essentiel, cette géographie de l'information n'aborde pas de front la question du pouvoir, même si elle en traite bien sûr de façon indirecte en mettant en évidence les inégalités en termes d'accès aux réseaux et de leurs potentiels d'utilisation pour le développement des territoires²⁰. Le gros des travaux des années 2000 a ainsi porté sur une mise en évidence *du digital divide aux échelles mondiales* [Graham *et al.*, 2015 ; 2012] ou régionales [Warf, 2009], avec de belles réalisations cartographiques. L'explication de cette brèche ou « fossé numérique » est relativement simple tant qu'on en reste à des analyses économiques planétaires ou continentales de celui-ci. Le programme de recherche esquissé par Sheppard *et al.* [1999] dans leur article « Geographies of the information society » mentionnait pourtant d'autres horizons que celui des inégalités d'accès aux réseaux, et notamment les mutations des appréhensions sociales de l'espace lorsque se déploient des technologies numériques de l'information²¹. Ce programme, qui ouvrait de riches perspectives pour une géographie du pouvoir, n'a à ma connaissance presque pas été exploré dans sa dimension politique²².

Mon travail, présenté dans cet essai, reprend partiellement ce programme inabouti, pour comprendre comment les évolutions

20. Ainsi, même si l'ouvrage de Jeremy Crampton [Crampton, 2003], intitulé *The Political Mapping of Cyberspace*, pourrait laisser croire qu'une géographie politique de l'information se structure, il s'agit en fait plutôt d'une analyse *a posteriori* de travaux disparates par l'auteur que d'un véritable champ de recherche. Par ailleurs, Crampton reste ancré dans des approches relevant plus de la cartographie critique que de la géographie de l'information.

21. « La signification des concepts géographiques, comme celle de tous les concepts, évolue sans cesse sous les effets combinés d'un monde empirique en mutation et de modes sociétaux changeants de penser et d'agir dans ce monde. Les technologies de l'information géographique contribuent à la redéfinition continue des significations géographiques sur ces deux fronts, en affectant à la fois les structures urbaines et régionales tangibles que nous étudions et nos façons de traiter conceptuellement, politiquement ou pratiquement ces nouvelles géographies. De plus, les technologies de l'information géographique ont la particularité de contribuer aux changements de signification des concepts géographiques et de tenter de fournir des représentations appropriées et suffisamment robustes de celles-ci. » [Sheppard *et al.*, 1999, p. 803]

22. Les changements des formes d'appréhension de l'espace en régime informationnel numérique sont principalement abordés d'un point de vue opérationnel, par l'ingénierie des transports, dans le but d'optimiser les déplacements urbains.

sociotechniques de l'information modifient nos représentations de l'environnement et le cadrage des questions environnementales. Il reprend également les techniques de cartographie du contenu des bases de données et des réseaux des acteurs de l'information, principal acquis méthodologique que je retiens de la géographie de l'information.

Huit propositions géographiques pour contribuer aux études politiques de l'information environnementale

Après tant de mises en débat des apports de la géographie aux questions d'information environnementale, il est temps de formuler quelques éléments de proposition pour aller de l'avant. La proposition est ici à la fois de rassembler, de valoriser, d'exhumer parfois des apports préexistants de géographes, tout en y ajoutant quelques pistes plus personnelles. Les huit propositions listées ci-après s'ancrent dans deux prémisses disciplinaires: il est nécessaire de prendre en compte l'espace, la spatialité, pour une représentation plus réaliste de la carrière des instruments d'information. Le territoire, toujours et plus que jamais à l'heure du numérique, reste une catégorie essentielle à la compréhension de l'information environnementale.

Travailler au plus près des instruments d'information

Travailler au plus près des instruments d'information environnementale, c'est d'abord plaider pour une compréhension fine de leurs configurations matérielle et technique: quelle est la taille du pixel utilisé par tel satellite dans le cadre de telle politique de régulation? Que permet de faire tel logiciel en termes d'analyse spatiale que tel autre ne permettait pas? En quoi la configuration de tel serveur informatique permet-elle ou non la diffusion sur Internet de telles bases de données?

Les implications de ce plaidoyer sont chronophages et complexes. C'est pourtant une position que je défends puisqu'un certain nombre des effets de cadrage environnemental et des effets d'instruments mentionnés au chapitre VI sont liés à des détails, souvent invisibles aux yeux de ceux qui travaillent avec ces instruments. Ces détails techniques n'ont

de détail que le nom : les politiques de lutte contre la fragmentation des écosystèmes dépendent de la mesure de cette fragmentation, qui dépend elle-même des images disponibles pour cette mesure et donc de la taille du pixel de ces images. Certes, en chemin, toute une série d'autres éléments va être décisive. Selon le budget et/ou le temps imparti, différents types d'images et de taille de pixels vont pouvoir être choisis, et selon les individus qui participent et leur formation, différentes formules de calcul de la fragmentation écosystémique vont être adoptées. Mais comprendre ce qu'une chose aussi simple que la taille du pixel induit est essentiel à toute analyse politique de l'information produite.

La transition numérique pourrait laisser penser qu'avec elle, « mettre les mains dans le moteur » de l'information environnementale est devenu aisé. En un certain sens, cela est vrai, puisqu'un nombre croissant de ces informations peuvent être téléchargées et mises à la question dans nos ordinateurs : refaire les analyses que les acteurs que nous étudions ont faites, à partir de leurs bases de données ; détecter les défauts éventuels de conception de ces bases, etc. À bien des égards, la transition numérique offre parfois les conditions pour faire entrer l'expérimentation en sciences sociales : là où le géographe ruraliste du Sahel africain aurait eu de la peine à faire entrer dans son laboratoire les troupeaux de bovins du Burkina Faso pour les voir transhumer sous ses yeux, nous pouvons mettre en boîte à Paris les bases de données que le gouvernement burkinabais utilise dans ses politiques de gestion de ces transhumances. Mais les difficultés s'amoncellent lorsqu'il s'agit de mettre en œuvre ces promesses. Le temps nécessaire à la captation de ces bases sur Internet et à leur mise en forme sur nos disques durs va d'abord nécessiter des équipes importantes et multidisciplinaires, pas toujours aisées à rassembler, à financer, à motiver. Là où il fallait autrefois passer du temps à comprendre comment pensaient les collègues d'autres disciplines, du juriste à l'écologue, il faut maintenant apprivoiser l'éthique professionnelle, le *modus operandi* des informaticiens et se faire accepter par eux. Sans eux, sans leur dextérité et leur inventivité pour « chasser » la donnée numérique sur les serveurs du Web, il est très difficile de constituer des corpus d'information pertinents. Nos laboratoires de géographie prennent ainsi parfois l'aspect de comptoirs arctiques où nous négocions avec ces trappeurs de l'Internet pour qu'ils nous ramènent des confins glacés du numérique les couches encore chaudes des bases de données qu'ils y auront piégées.

Enfin, le principal danger qu'entraîne le numérique pour les sciences sociales est de renforcer le cadrage de nos questions de recherche, puisque nous observons en quelque sorte l'information à travers les outils qu'elle nous fournit elle-même. Le danger d'être influencés à notre insu par les choix implicites que les concepteurs de cette information ont imprimés à leurs formes grandit. Le problème n'est pas nouveau, les sciences sociales devant depuis toujours prendre garde à ne pas naturaliser les catégories langagières, ethniques ou politiques utilisées par ceux qu'ils étudient. Dans le cas de l'information numérique, la difficulté s'accroît d'un cran, puisque ces catégories se traduisent en objets très concrets, un zonage, par exemple, qui « habite » notre ordinateur. Plus simplement, il faut prendre garde à toujours questionner ses présupposés sur l'information : par exemple, ne pas penser que l'absence de carte sur une zone de son territoire signifie qu'un État ne la connaît pas. Il peut tout à fait y posséder les réseaux nécessaires à la levée de taxe ou au contrôle social. L'absence de carte signifie qu'un type de rationalité spécifique ne s'y est pas déployé, mais pas qu'il y est aveugle²³.

Un bilan rapide des méthodes des géographes pour travailler au plus près des instruments d'information montre que celles-ci consistent d'abord à établir ce que les technologies mobilisées permettent de voir ou au contraire ne permettent pas de voir. C'est ce que font les géographes étatsuniennes Nalepa et Bauer [2012] dans leur analyse du rôle des technologies géospatiales dans la diffusion des agrocarburants dans les pays en développement au cours des années 2000-2010. Pour cela, elles s'intéressent aux effets de l'utilisation d'images satellite dans l'estimation des terres disponibles pour ces plantations. L'usage systématique d'images à faible résolution spatiale (pixels de plus de 100 m de côté, souvent de plus de 1 000 m) induit une sous-estimation de l'occupation réelle du territoire, difficilement détectable sur ce type de données : des zones de forêt, de savanes ou d'herbages à faible densité humaine sont interprétées comme vides, car les traces d'occupation sont invisibles à cette échelle²⁴. Le rôle central donné à cette technologie spatiale par

23. Remarquons qu'est trop souvent fait le raccourci selon lequel l'absence de carte équivaut à une absence de connaissance. Il est loisible de penser que la fascination pour la carte de ceux qui ont fait profession de l'étudier leur fait perdre de vue qu'il a existé et qu'il existe encore de multiples formes de connaître et maîtriser l'espace hors du maniement de ces bouts de papier.

24. Pour rappel, la valeur d'un pixel constitue une moyenne de la réflectance captée par le satellite

les États et les grandes entreprises agricoles entraîne une surestimation systématique des terres disponibles. Cela contribue au mouvement de spoliation des terres faiblement peuplées sous des modalités nomades, qui sont présentées à tort comme inhabitées pour être mieux attribuées à de grands investisseurs agricoles. La dimension technique de l'information produite n'est pas la principale responsable de l'accaparement des terres, mais l'exemple montre avec clarté qu'elle alimente les discours qui le légitiment.

Cette première méthode, aisée lorsqu'il s'agit de la taille des pixels, se complique singulièrement avec la technicité des données. Ainsi, lorsque celles-ci ont déjà été modifiées et reformatées selon des algorithmes complexes (interpolation, agrégation, désagrégation, etc.) ou captées selon des méthodes plus raffinées de télédétection (données hyperspectrales, fusion de données hétérogènes, etc.), le recours à des spécialistes du champ devient vite nécessaire. Le même problème survient avec les données de biodiversité. Autant analyser un jeu de données sur la présence d'espèces végétales est une opération accessible à des non-spécialistes, mais faire un bilan sérieux de jeux de données écologiques complexes (assemblages phytosociologiques, cartographie des traits fonctionnels d'écosystèmes, etc.) devient vite impossible sans consultation des experts du domaine. Plus généralement, cette étape devient impossible à aborder sans collaboration avec des informaticiens capables d'interpréter les langages de codification de l'information, notamment lorsqu'elle est sur le Web.

Un deuxième corpus de méthodes cherche ensuite à formaliser la structure spatiale des bases de données, sous l'hypothèse que le degré de lisibilité du territoire par l'information environnementale variant, ses effets sociopolitiques ne vont pas être les mêmes partout. Sur ce point, l'article de Couderchet et Amelot [210] à propos du fichier numérique de l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique, floristique (Znieff) constitue un exemple très efficace de la façon dont une simple formalisation géographique d'une base de données permet d'ouvrir le débat sur ses enjeux politiques. Ils démontrent que malgré le

sur la surface qu'il couvre. Plus un pixel est grand, plus sa valeur a de chance de masquer des hétérogénéités importantes d'occupation du sol. Un pixel de 1 000 m de côté va noyer dans une valeur impossible à interpréter, d'un point de vue social, les étroites pistes que tracent les éleveurs Peuls dans la savane, les petites clairières des paysans agroforestiers, etc.

discours porté au niveau national sur le fait que cet inventaire soit représentatif de la biodiversité française, le fichier est en fait très hétérogène, ne serait-ce que d'un point de vue géométrique. Le dessin des zones classées en Znieff connaît par exemple une précision très variable selon les régions, d'ordre métrique dans certaines, beaucoup plus floue dans d'autres. De très nombreuses zones butent sur les limites entre régions et leur tracé s'arrête brusquement alors que l'écosystème qu'elles couvrent se prolonge pourtant dans la région contiguë.

Un troisième ensemble de méthodes porte enfin sur la formalisation des réseaux de circulation de l'information. Sur ce point, le numérique offre des potentialités inédites, en particulier pour repérer les voies d'agrégation des données locales, nommées de façon erronée « données brutes ». À ce propos, le projet Geobs²⁵ a mis au point des techniques de représentation des liens de moissonnage dans des dispositifs de bases de données distribuées. De plus en plus de plateformes d'information géographique accumulent le contenu de plateformes distantes grâce à des fonctionnalités d'interopérabilité, qui permettent aux robots d'une base de repérer (moissonner), dans une autre base, les informations qui les intéressent, de les importer dans la sienne et de l'enrichir. La mise au point de programmes informatiques *ad hoc* pour repérer ces réseaux est devenue indispensable.

Comprendre la spatialité des acteurs du champ instrumental

Si l'on conçoit l'instrument d'information comme un champ social, comprendre la spatialité des acteurs qui le constituent représente une étape nécessaire à la compréhension de son fonctionnement. Les exemples de mise en œuvre de ces prémisses en géographie ont concerné le champ plus large des savoirs, et nombre de travaux ont détaillé le rôle que joue cette spatialité dans la construction des connaissances et discours scientifiques. Rossi [2000] décrit par exemple combien la compréhension des mécanismes de l'érosion dans les agrosystèmes africains a dépendu de pratiques spatiales d'observation particulières mises en place du XIX^e siècle à aujourd'hui en contexte colonial, puis poursuivies

25. [En ligne] <https://geobs.cnrs.fr>

par la coopération étrangère. Scientifiques et techniciens passent peu de temps sur le terrain et ils privilégient les mesures physiques à l'analyse des pratiques agraires. À partir de quelques études de cas censées être représentatives, ils extrapolent des résultats recueillis dans de petits bassins-versants sur de vastes régions. Ces deux pratiques favorisent une incompréhension du rapport des sociétés rurales au sol, qui nécessiterait une présence longue sur le terrain. Elles contribuent à la construction d'un « récit de crise » environnementale qui, à partir de cas isolés, prétend avoir démontré que les pratiques rurales de gestion des sols sont catastrophiques. Dans l'Himalaya, Ives et Messerli [1989] décrivent des processus similaires. L'extrapolation d'observations faites au Népal à l'ensemble de la chaîne himalayenne et une interprétation erronée du mode de construction des terrasses pour les cultures pluviales ont conduit à un consensus scientifique autour de l'idée de crise érosive des versants liée au « cercle vicieux » de l'accroissement démographique et du défrichement forestier qui l'accompagne. Les pratiques spatiales de recherche de la communauté scientifique sont à l'origine d'un savoir problématique, qui stigmatise les paysans, auquel les deux auteurs vont opposer une nouvelle vision de la question de l'érosion à partir de pratiques spatiales différentes : longue présence sur le terrain, comparaison fine de multiples cas dispersés dans la chaîne, refus de l'extrapolation spatiale.

Par ailleurs, analyser la spatialité des acteurs permet de mieux comprendre leurs rapports de pouvoir au sein du champ. Cette spatialité – les territoires que chacun fréquente, l'espace sur lequel il possède une expertise, l'échelle spatiale à laquelle il agit – détermine des positions relatives dans la chaîne de traitement de l'information, notamment en termes d'asymétrie d'accès à l'information. Dans le domaine de la conservation, les grandes ONG jouent aujourd'hui de leur ancrage international pour développer une information à cette échelle, grâce à des outils de priorisation des actions de conservation, *Hotspots ou Global 200* [Milian & Rodary, 2010]. C'est bien la spatialité de leur réseau, liant militants, universitaires, administrations publiques, qui leur permet de monter ces bases dont ils se servent ensuite pour fonder leur légitimité à influencer des politiques nationales de conservation et parfois orienter des flux financiers à leur bénéfice, vers les zones qu'elles auront elles-mêmes identifiées. Dans un article sur l'histoire du cadastre de la province de Buenos Aires, nous avons montré avec Juan Carlos Garavaglia

comment, aux débuts de cet instrument, le rapport de pouvoir entre administration et arpenteurs penche en faveur de ces derniers: ils possèdent une connaissance fine de leur terrain qu'ils parcourent quotidiennement, tandis que l'administration, isolée dans la capitale, n'en connaît que quelques bribes. À la fin du XIX^e, ce rapport s'est inversé, l'administration possède désormais un savoir spatial exhaustif grâce à son archive de plans, ce qui lui donne un pouvoir bien supérieur aux arpenteurs qui ne connaissent qu'une petite portion du territoire de la province. Le passage du temps s'accompagne donc d'un déplacement du pouvoir du local au provincial, lié à la formation d'un savoir synoptique [Scott, 1998] qui déborde finalement le savoir local [Gautreau & Garavaglia, 2012].

Très prosaïquement, l'analyse de la spatialité des acteurs du champ informationnel ouvre à la compréhension des contraintes de la collecte des données que chacun expérimente, mais aussi aux contraintes de mise en forme de celles-ci, d'archivage, etc. Dès lors qu'un acteur désire mettre en forme une base à partir d'informations pour lesquelles il dépend d'autres acteurs distants, il doit développer des stratégies pour enrôler ceux-ci et les convaincre de contribuer à son projet. C'est là où les mutations conjointes du numérique et de la démocratie rendent cette question géographique passionnante, puisque dans un régime de collaboration non contrainte, il faut trouver les moyens de persuasion à distance pour un enrôlement loyal et durable de ses collaborateurs. Cela dit, rares sont les projets non contraints, notamment dans le cas de l'*open data* comme on l'a vu au chapitre III. Même dans les projets où la contrainte est forte (obligation administrative de rapportage dans le cadre des grandes conventions mondiales sur le climat ou la biodiversité par exemple), chaque collaborateur distant (les pays signataires) dispose de marges de manœuvre *a priori* intéressantes à mesurer et à comprendre.

Enfin, la spatialité des acteurs de l'information va en partie déterminer les arbitrages que ceux-ci vont opérer entre plusieurs contraintes et influencer le type d'information produite: les grands rapports étudiés par Nalepa et Bauer [2012] sur l'estimation par télédétection des terres aptes aux agrocarburants auraient pu être plus précis dans l'estimation de la présence humaine sur le territoire. Cependant, c'est la nécessité de produire des macro-analyses à l'échelle de pays, voire de continents entiers, qui a poussé leurs auteurs à privilégier des images à faible résolution

spatiale. Celles-ci couvrent un territoire immense et il suffit de quelques « dalles » (images satellites) pour analyser la moitié de l'Afrique. Le choix d'images plus précises aurait d'abord supposé une augmentation exponentielle du temps d'analyse et un coût multiplié d'achat de celles-ci²⁶.

Géopolitique des instruments d'information

Cette troisième proposition est une réponse directe aux questions soulevées par les chapitres I et II, sur les voies par lesquelles un territoire peut être considéré comme informationnellement souverain. La question prend un relief particulier avec la transition numérique, qui démultiplie les possibilités de lisibilisation de l'environnement à distance. Il est désormais loisible – et personne ne s'en prive – de cartographier à distance la végétation, les ressources de territoires que personne ne visite, etc. Il devient de plus en plus difficile, voire impossible pour certains thèmes, d'empêcher d'être lu et cartographié par d'autres, ce qui doit nous pousser à reformuler dans des termes nouveaux la vieille question de la résistance que formulait dans les années 1990 la cartographie critique. Que veut dire aujourd'hui résister à la lisibilisation par autrui, quand ce dernier est à des milliers de kilomètres, ne vient jamais sur place et diffuse ses analyses sur le Web sans que les résidents n'aient un droit de regard sur celles-ci ?

Pour ajouter une dimension supplémentaire à la question apparemment simple de « qui lisibilise/cartographie qui », les arcanes du réseau mondial de la métrologie environnementale deviennent aujourd'hui très difficiles à démêler. La plupart des logiciels utilisés se standardisent, et même si le Libre fait des progrès, ce sont encore et plus que jamais de grandes entreprises nationales qui dominent leur marché (pour les systèmes d'information géographique, Esri), avec leur cortège de logiciels propriétaires et/ou payants. Tracer les réseaux de commercialisation

26. Dans les années 2010, la production d'images satellites ou aériennes pour les non-militaires est soumise à une règle d'airain : plus on veut une bonne résolution spatiale (un petit pixel), plus l'image que l'on va obtenir va couvrir un petit territoire. Dans les années 2000 par exemple, il m'a suffi pour ma thèse de télécharger vingt dalles du satellite Landsat 6 pour couvrir tout l'Uruguay (pixel de 30 mètres), environ un millier de photographies aériennes (pixel à environ 50 cm) auraient été nécessaires pour obtenir une telle couverture.

de ces logiciels et des intérêts économiques et géopolitiques afférents s'avère fort complexe. Pire, le *soft power* métrologique s'apprécie dans des dimensions plus subtiles : dans tel algorithme de classification d'images utilisé par des agronomes indiens, mais conçu par des écologues australiens, dans l'usage d'images satellites fournies gratuitement par les États-Unis au monde entier, dans les formations, *workshops* et autres congrès sur telle ou telle méthode d'analyse environnementale où les géomaticiens et écologues sud-américains s'accultureront à l'*ethos* de leurs collègues européens, et dans les couloirs desquels ils rencontreront les représentants de diverses entreprises en embuscade pour leur vendre leurs « solutions » techniques. La haute porosité entre le monde entrepreneurial et militaire dans le domaine de l'imagerie et de la géomatique environnementale, pour évidente qu'elle soit²⁷, reste en grande partie opaque. À ma connaissance, des études sérieuses à ce sujet se font toujours attendre. La diversification des acteurs en capacité de produire de l'information environnementale à distance accroît un peu plus cet imbroglio. Les grands pays émergents se dotent de programmes spatiaux, avec des succès divers dans leurs projets de s'équiper de leurs propres satellites d'observation de la terre [Gaillard-Sborowsky *et al.*, 2012]. De grandes entreprises privées développent elles-mêmes des programmes de cartographie environnementale (Amazon et son projet Global Forest Watch). Le marché de la cadastration génère une myriade de petites entreprises auxquelles est externalisée la mise en place de cadastres nationaux, qui peuvent intervenir dans plusieurs pays à la fois.

La tentative la plus riche à ma connaissance pour amorcer cette géopolitique de l'information environnementale dans un contexte de pays en développement est celle élaborée dans sa thèse par Louca Lerch [Lerch, 2014], qui s'est attaché à retrouver et cartographier l'origine nationale de tous les fonds débloqués par la coopération internationale pour le cadastre rural en Bolivie (figure 17, p. 256), puis à établir un indice synthétique permettant de mesurer le degré de concentration de cette aide. Cet indice permet d'identifier des *hotspots* de la coopération internationale, des zones d'investissement préférentielles, que l'auteur

27. Dans les pays andins où l'administration antidrogue des États-Unis travaille sur la « régulation » des plantations de coca, une part *a priori* importante des géomaticiens boliviens, péruviens, équatoriens et colombiens a été formée par des cadres de ce pays, notamment à la cartographie de la végétation à des fins de campagnes d'éradication.

met ensuite en relation avec des hypothèses géopolitiques : rapport au développement de territoires indigènes dans le cadre du multiculturalisme néolibéral des années 1990, rapport aux axes logistiques clés du pays, notamment celui qui relie le sud-est au cœur de la Bolivie.

Spatialiser les régimes informationnels environnementaux

Les instruments d'information environnementale sont développés dans des contextes politiques spécifiques et reflètent des projets particuliers de prise en charge de l'environnement, dans le cadre de ce qui a été défini au chapitre VI comme des régimes informationnels environnementaux. Ces régimes possèdent ce qui pourrait être qualifié de rationalité spatiale, une certaine conception de l'espace, que la géographie peut utilement contribuer à comprendre. En référence aux deux régimes types évoqués, le régime étatiste-égalitaire vise à comprendre l'environnement de façon exhaustive sur un territoire national. L'objectif est que tous les citoyens bénéficient du même niveau d'information et soient ainsi traités sur un pied d'égalité. Dans ce régime, le projet de prise en charge collective de l'environnement, afin d'assurer une égalité face aux risques, est central. Il se traduit par des instruments qui analysent la vulnérabilité du territoire aux inondations ou au dérèglement climatique par exemple et qui produisent des référentiels, c'est-à-dire une information homogène, sur celui-ci. Le cadastre en est l'exemple par excellence.

De son côté, le régime néolibéral de lisibilisation correspond au contraire à un projet de prise en charge de l'environnement fondé sur la mise en concurrence entre territoires et entre groupes sociaux, comme nous l'avons vu au chapitre I à propos de la Bolivie néolibérale. Dans le domaine de la conservation, il se traduit par la délégation à des ONG de la gestion de certains territoires (réserves), ce pour quoi elles produisent une information environnementale sur leur aire d'intervention afin de se différencier les unes des autres. Dans le monde privé de la conservation plus qu'ailleurs, la capitalisation interne de l'information par les acteurs qui la produisent est un élément central dans leur stratégie pour capter des fonds : dans le monde des ONG par exemple, le fait de posséder une base de données riche et actualisée est nécessaire dans la concurrence avec les autres ONG. Ces bases sont une garantie de leur capacité d'expertise

et de leur réactivité à des commandes qui doivent être rapidement honorées. Dans ce régime où prime la logique par projet, le principal trait des instruments d'information développés est leur caractère spatialement fragmentaire et discontinu. Ils cessent de chercher à rendre compte de façon exhaustive d'un territoire pour mettre en valeur les spécificités d'une zone particulière: la production de référentiels est alors remplacée par une myriade de rapports, de livrables, de petites bases de données.

Depuis les années 1990, s'affirme la formation progressive d'un régime informationnel « anthropocénique », par dissémination de l'idée que c'est la prise en charge globale de la nature qui devient le but central des politiques. Cette mutation radicale des projets de prise en charge s'accompagne de tâtonnements dans la conception d'instruments d'information adaptés. Les problèmes techniques les plus ardues ne sont sans doute pas de savoir comment créer des bases sur toute la planète – cette question est surtout financière. Dans le champ de la biodiversité, l'idée maintenant acquise que c'est le tissu vivant de la planète qui compte et non plus uniquement la biodiversité remarquable entraîne des enjeux plus complexes pour les gestionnaires de bases de données: comment passer de bases axées sur l'identification des particularités (concentrations de forts taux de biodiversité) à des bases sans trous, où la biodiversité ordinaire qui constitue le tissu conjonctif entre les *hotspots* doit être incluse? Enfin, la notion de spatialité des régimes informationnels environnementaux est intéressante pour comprendre comment certains territoires adoptent certains régimes plutôt que d'autres. La notion ouvre donc à une géographie régionale de l'information environnementale.

Éloge d'une géographie des trous, des « instruments pour rien », des « cartographies orphelines »

Dans la continuité de la critique à la focalisation de la cartographie critique sur les dispositifs à succès, il est nécessaire de porter une attention particulière aux échecs informationnels ou « instruments pour rien ». Cette dernière notion doit être prise comme antiphrase, puisque ma prémisse est tout au contraire que le fait que ces instruments n'aient pas rempli les objectifs de leurs concepteurs ne veut pas dire qu'ils n'aient pas eu des effets. Trois grandes situations d'échec peuvent être distinguées: celles des instruments jamais activés ou restés au stade de

projets stockés dans une armoire, celles des instruments effectivement mis en place, mais qui par manque de moyens n'ont pas pu compléter la couverture du territoire qu'ils visaient, et celle des projets aboutis qui n'ont jamais rencontré leurs destinataires. Ce dernier cas semble plus répandu qu'il n'y paraît. La plupart des personnes concernées par les études d'impact par exemple – l'une des principales sources d'information environnementale aujourd'hui en termes de volume – sont d'accord avec le fait que celles-ci ne seront pas ou mal lues par leur destinataire, à savoir l'administration publique, qui manque de temps et de moyens pour vérifier leur qualité. L'administration les archive et ils sombrent dans l'oubli à moins qu'un conflit concernant le site évalué ne conduise à les exhumer²⁸. Dans le cas des pays en développement comme la Bolivie, le chapitre 1 a montré que la coopération internationale a produit un nombre impressionnant de « cartographies orphelines », produites à grands frais, mais oubliées à peine les coopérants partis.

L'hypothèse méthodologique est que ces échecs apportent une riche information sur les projets de lisibilisation environnementale, tout aussi pertinente que celle des projets à succès. Dans le contexte des années 2000 et 2010, la multiplication des instruments d'information environnementale entraîne un foisonnement de projets de lisibilisation, dont un grand nombre ne débouche sur aucun usage politique ni aucune modification des rapports de pouvoir : comprendre ces situations est aussi urgent que de comprendre celles où des effets politiques et sociétaux sont avérés. Il est important de localiser les territoires où ont été développés ces projets, en se demandant si cette localisation a pu avoir ou non un lien avec l'échec observé. Dans le cas des instruments incomplets (seconde situation d'échec), localiser les zones d'incomplétude est essentiel. Enfin, repérer où et sur quels thèmes certains instruments sombrent dans l'oubli (situation 3) constitue un objectif géographique important.

La transition numérique induit des biais dans le repérage de ces « instruments pour rien ». Les chercheurs tendent, et c'est bien normal, à s'intéresser à ce qui est visible sur le Net. Ils négligent de chercher les « instruments

28. Il serait possible de discuter du réel échec que cette absence de lecture (de réception) des rapports d'étude d'impact environnemental représente. Les théories sur la fonction assurantielle de cette information (voir chapitre v) pouvant laisser à penser que son but n'est fondamentalement pas d'être lue *a priori*, mais uniquement ressortie des cartons pour désamorcer d'éventuels conflits.

pour rien » là où ils peuvent se trouver, c'est-à-dire sur un disque dur externe, une clé USB, voire un cédérom. Inversement, et c'est le danger le plus important, la présence en ligne d'un dispositif n'est aucunement un gage qu'il sert à quelque chose, qu'il a atteint ses objectifs. Sans une étude des usages des instruments informationnels en ligne, le risque est grand de prendre pour actifs des instruments abandonnés de leurs concepteurs et de leurs récepteurs, mais encore accessibles sur le Net²⁹.

L'adieu aux cartes : continuum des représentations environnementales, captures d'instruments, attracteurs sémantiques

Il est important, dans la perspective d'analyse de l'information environnementale et en tant que géographe politique, d'abandonner une bonne fois pour toutes l'objet carte comme un objet clos se suffisant à lui-même. Les représentations cartographiques doivent s'analyser dans la gamme de plus en plus variée de représentations de l'environnement, un continuum où l'image joue un rôle de plus en plus important. Comme mentionné plus haut, il me semble très important d'accepter de se détacher des catégories strictes de la cartographie critique pour analyser ces représentations qui n'ont plus grand-chose de la carte. Un *mashup* de Google Maps n'est à mon avis plus vraiment une carte.

Dans cette démarche de réorientation de l'attention sur les continums de représentations, il est important de suivre longitudinalement (dans le temps) ce qui pourrait être appelé des « captures d'instruments », c'est-à-dire une redéfinition de leur sens et des fonctions qui leur sont attribués au cours de leur carrière. Le cadastre de Buenos Aires mentionné précédemment a été conçu en 1824 comme un moyen de garantir la dette souscrite auprès de la Grande-Bretagne par l'identification des terres publiques de la nation argentine naissante. Au fil du temps, surtout après 1850, il a été capturé par les logiques de constitution d'un marché foncier dans la province de Buenos Aires, sa première fonction s'estompant. La capture d'un instrument doit ainsi rester une hypothèse permanente dans

29. C'est pour trouver une réponse à cette question précise, « Qui se sert des données environnementales en ligne? », que j'avais conçu le projet « Baguala, usages des données environnementales en accès libre en Amérique latine et en France », qui s'est déroulé de 2009 à 2014.

l'étude politique de l'information environnementale, qui permet de prêter attention aux détournements ou retournements de leurs usages³⁰.

Dans cette nécessaire appréhension du continuum des représentations environnementales, Internet constitue un espace maintenant essentiel : une partie croissante d'initiatives informationnelles consistent non plus à montrer en ligne ce qu'on fait, mais à donner un sens à un ensemble de données dispersées sur le Net. Un nombre croissant de plateformes environnementales thématiques (portails environnementaux des régions françaises, etc.) ne fournit pas de données originales, mais offre des liens vers un ensemble de données de toutes échelles et natures qui font sens pour comprendre l'environnement de la région. Comme cela sera développé dans le chapitre VIII, se positionner sur Internet pour organiser les flux d'information, et non plus produire de l'information, est devenu pour beaucoup d'acteurs un enjeu crucial. Je propose de nommer ces processus « attracteurs sémantiques ».

L'écologie politique des instruments d'information

La géographie peut contribuer de deux façons à une écologie politique des instruments d'information environnementale. Tout d'abord, elle peut décrypter d'un point de vue spatial, les modes implicites de prise en charge de la nature dans ces instruments. Ensuite, elle peut mettre à jour les formes de visibilité/invisibilité de certains objets ou dimensions environnementales. De façon classique, mais efficace et toujours actuelle, l'analyse des modes de catégorisation environnementale dans les zonages écologiques par exemple est une étape incontournable de ce travail. Ces catégorisations expriment toujours un parti pris, écologique ou autre, qui va opérer une sélection dans le réel pour en mettre en valeur certaines dimensions particulières. Une autre méthode consiste à analyser le continuum des représentations spatiales de l'environnement (des cartes aux images et toutes les formes hybrides intermédiaires) et leur accumulation dans

30. Métaphore ou clin d'œil disciplinaire en géographie physique, le terme de « capture » s'applique au processus par lequel un cours d'eau, par érosion, va progressivement capter les eaux d'un cours d'eau qui lui est proche mais non connecté. Le cours d'eau « capturé » va alors dévier son cours et verser ses eaux dans le nouveau bassin-versant.

les effets de construction de figures environnementales. À propos des savanes brésiliennes, les *Cerrados*, Aubertin et Pinton [2013] estiment par exemple que la multiplication des cartographies de la déforestation dans ce biome longuement méconnu au Brésil a contribué de façon décisive à sa prise en compte récente dans les mesures de conservation fédérales. De façon plus poussée, le travail de Nalepa et Bauer déjà cité montre comment l'imagerie satellitale est instrumentalisée pour construire la notion de « terres marginales », un artefact informationnel qui, faisant croire que ces terres sont vides d'habitants, légitime que s'y développent des projets d'agrocarburants³¹. Cependant, l'invisibilisation n'est pas toujours à sens unique. Les travaux récents d'une spécialiste étatsunienne en *Political Ecology* des forêts sud-américaines sont là pour nous rappeler que le focus sur la déforestation du continent conduit à masquer le fait que de nombreuses zones connaissent au contraire des processus de reconquête forestière, liés surtout à l'exode rural [Hecht, 2014].

Information et justice spatiale

La contribution de la géographie à la question du rapport entre information et justice spatiale peut porter sur l'analyse de la façon dont l'information contribue ou non à construire une connaissance égalitaire face au risque. Il est possible de mesurer d'une façon simple le niveau d'exhaustivité spatiale d'une information : tel territoire est-il intégralement couvert par le cadastre ? Existe-t-il un registre complet des zones inondables sur celui-ci ? Une telle lecture géographique permet de mesurer l'égalité informationnelle entre les citoyens, c'est-à-dire la disparité de niveaux d'information disponibles selon leur lieu de résidence. Cela permet de mesurer la distance entre un projet démocratique où l'information joue un rôle essentiel – l'égalité face au risque environnemental – et la réalité marquée par de fortes disparités spatiales quant à la disponibilité et la qualité de l'information. Dans cette optique toujours, il est loisible de pointer l'information environnementale dont l'absence contribue à invisibiliser les responsabilités dans les atteintes à

31. Cette notion de construction des terres marginales comme une « nouvelle ressource naturelle » a été détaillée de façon plus approfondie par Nalepa dans sa thèse [2015].

l'environnement (sources de polluants, acteurs impliqués, etc.), un classique des mouvements de justice environnementale. Cette contribution peut s'étendre à la question de savoir si l'information existante permet une conservation spatialement homogène des écosystèmes d'un territoire, conçus par certains comme des biens communs.

Le travail de Couderchet et Amelot [2010] sur le fichier français des Znieff, mentionné plus haut, offre un exemple de cette contribution. Ce réseau de Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique a été constitué au cours des années 1980 et actualisé au cours des années 2000, et forme la trame d'un inventaire national de biodiversité. Le fichier numérique national qui cartographie cette trame a été constitué par la collation des périmètres régionaux, rassemblés en une couche numérique unique. Les auteurs montrent comment cette opération d'unification des données tend à masquer l'hétérogénéité foncière du fichier. Le dessin des Znieff a été réalisé par des équipes indépendantes dans chaque région, selon une méthode peu normalisée. Les critères de choix des zones ont fortement varié, dépendant notamment des compétences locales en termes de naturalisme: la présence d'une spécialiste des chauves-souris dans un département a entraîné une surreprésentation des Znieff dans les secteurs à chauve-souris. Par effet d'inertie, cette notable hétérogénéité spatiale tend à être minimisée par les responsables nationaux de l'inventaire Znieff, entretenant une illusion d'homogénéité dommageable à un usage rigoureux du fichier selon Couderchet et Amelot. En effet, cet inventaire est, selon eux, toujours présenté comme représentatif de la biodiversité française, alors qu'il faudrait le concevoir de façon plus mesurée, comme le produit de regards riches, mais disparates, sur cette même biodiversité. Ce genre d'information maintient une certaine inégalité des écosystèmes face aux mesures de conservation, puisque celles-ci dépendent d'une information inégalement précise sur le territoire.

Une seconde contribution peut consister à évaluer la capacité des dispositifs en place à rendre compte des différentes représentations de l'environnement portées par les acteurs d'un territoire. Dans le domaine du numérique par exemple, l'une des promesses de l'*open data* et d'Internet dès ses débuts, est de permettre à tous les acteurs, notamment ceux dont le capital social est le moins développé, de se faire entendre sur la Toile. Il est possible actuellement de mettre à plat ce degré de représentativité des grandes plateformes d'information géographique

[Noucher *et al.*, 2017]. Dans le domaine des labels verts et écocertifications, les sociologues de l'environnement ont bien montré comment sont mis en place des dispositifs collectifs de définition des critères de ces labels, où s'affiche une représentation fictive de toutes les voix sur un sujet [Foyer *et al.*, 2017 ; Boisvert, 2015]. Chercher à montrer comment ces processus se traduisent dans les instruments d'information à dimension spatiale est un chantier encore ouvert.

Tableau 10. Bilan des propositions pour une géographie politique de l'information environnementale

Proposition	Déclinaisons pratiques (exemples non exhaustifs)
1. Travailler au plus près des instruments d'information	<ul style="list-style-type: none"> – Caractériser ce que « voient » ou ne voient pas les technologies utilisées – Formaliser la structure spatiale des bases de données (extension, limites, hétérogénéité de la richesse de l'information et de sa qualité) – Formaliser les réseaux de circulation de l'information
2. Comprendre la spatialité des acteurs du champ instrumental	<ul style="list-style-type: none"> – Formaliser les territoires de référence des acteurs (de ceux qui collectent l'information à ceux qui l'agrègent) – Comprendre le rôle de la spatialité des acteurs dans les contraintes auxquelles ils font face pour collecter et mettre en forme l'information (accès aux sites de mesure, stratégies d'enrôlement dans les projets collaboratifs...)
3. Géopolitique des instruments d'information	<ul style="list-style-type: none"> – Arcanes du réseau mondial de la métrologie environnementale (géographie de la diffusion des logiciels, des formations aux outils, des réseaux professionnels de la géomatique...) – Géopolitique des logiciels de traitement de l'information, de l'équipement en matériel métrologique – Identification des « lisibilisations à distance » (qui lit qui ?)

Proposition	Déclinaisons pratiques (exemples non exhaustifs)
4. Spatialisation des régimes informationnels environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> – Distinction entre les régimes étatiste-égalitaire, néolibéral, anthropocénique, etc. – Cartographie critique expérimentale
5. Éloge d'une géographie des trous	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse des variations spatiales de la qualité des bases de données – Repérage et analyse spatiale des « instruments pour rien » et des « cartographies orphelines »
6. L'adieu aux cartes	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse du continuum des représentations environnementales – Captures d'instruments – Attracteurs sémantiques
7. L'écologie politique des instruments d'information	<ul style="list-style-type: none"> – Effets de visibilité/invisibilité des écosystèmes – Interprétation des modes de prise en charge de la nature sous-jacente à la façon dont sont conçus les instruments
8. Information et justice spatiale	<ul style="list-style-type: none"> – Évaluation de l'homogénéité spatiale des instruments pour la mesure de l'exposition aux risques – Évaluation de l'homogénéité spatiale des instruments pour la mesure de l'accès aux aménités environnementales – Évaluation de la capacité des dispositifs informationnels à rendre compte des différentes représentations de l'environnement en présence (notamment de celles des groupes dominés)

* * *

Les propositions formulées dans ce septième chapitre n'ont pas vocation à faire système, mais à offrir des outils adaptés aux différentes situations où l'analyse de l'information peut gagner à un détour par la spatialité. Il n'est pas question non plus de substituer ces outils aux approches bien installées et efficaces des autres disciplines et traditions de recherche, mais de voir comment les articuler au cas par cas. J'espère avoir montré que les approches géographiques avaient plusieurs mérites, au premier rang desquels une capacité particulière à mettre en regard les

formes des processus environnementaux dans l'espace et les outils informationnels utilisés pour les mesurer, et donc d'intéressantes potentialités pour articuler *Political Ecology* et études des sciences et technologies.

Nous voici maintenant au terme de la seconde partie. Elle aura présenté un panorama large des questions politiques que pose l'information environnementale et des façons dont peuvent s'en saisir les sciences sociales. Articulée aux récits de la première partie, elle permettra au lecteur de rentrer de plain-pied dans les débats contemporains qui sont présentés dans les pages qui suivent. Ces débats au nombre de quatre résument à la fois l'importance de l'information contemporaine pour comprendre les dynamiques environnementales actuelles dans leurs multiples dimensions, mais aussi la complexité qu'il y a à établir des conclusions fermes sur leurs effets politiques. Qu'il s'agisse des raisons pour lesquelles le partage de l'information est aujourd'hui un incontournable du débat public, des effets ambigus du numérique sur la souveraineté des états, de la façon dont les dynamiques matérielles des écosystèmes sont modelées par l'information, ou des enjeux de justice, aucun de ces quatre débats fondamentaux n'est clos. Cela s'explique autant par le dynamisme des situations géographiques et sociétales que par les complexités de la recherche à en démontrer les processus.

TROISIÈME PARTIE

LA DIMENSION POLITIQUE DE L'INFORMATION ENVIRONNEMENTALE EN QUATRE DÉBATS INACHEVÉS

Près de vingt années se sont écoulées depuis les premiers effets de la transition numérique sur la production d'information environnementale, ce qui permet aujourd'hui une prise de recul sur les promesses et les peurs du début des années 2000. Certains espoirs ont fait long feu, certaines craintes se sont matérialisées, mais pas de la façon dont elles avaient été prévues. Des mutations politiques et de nombreux effets d'instruments sont venus perturber les scénarios envisagés. Comme de coutume, seuls les instruments qui ont survécu à cette période initiale d'expérimentation resteront dans les mémoires, tandis que les échecs, les tâtonnements et les voies de garage sombreront dans l'oubli. La partie historique de cet essai réside dans les recensions et chroniques de ces tâtonnements, qui montre que l'histoire n'était pas écrite et que des bifurcations auraient pu advenir à plusieurs moments aujourd'hui oubliés. Malgré ce recul historique, je compte également montrer que les débats du début des années 2000 restent vifs et ouverts

sur la portée politique des instruments d'information environnementale. Cet inachèvement ne tient pas uniquement au fait que nombre des processus décrits en première partie se poursuivent aujourd'hui, mais plus simplement au fait qu'il est ardu de tirer un sens univoque de ce que j'ai conté. Selon leurs sensibilités, leurs attaches partisans, leur histoire personnelle, ceux qui liront ces lignes pourront en tirer des conclusions divergentes, voire opposées.

Qu'est-ce qui pousse réellement une institution à partager son information environnementale? À quelles conditions un territoire peut-il aujourd'hui être considéré comme souverain en termes de production d'information? Les modalités de production d'information environnementale contemporaine conduisent-elles à une homogénéisation, une normalisation de nos représentations des problèmes environnementaux? L'information est-elle toujours le vecteur d'une plus grande justice environnementale? C'est de ces quatre débats, de leur complexité, de leur caractère inachevé que les derniers chapitres vont rendre compte. Ils seront ancrés dans les situations concrètes de la Bolivie, de l'Argentine et du Brésil.

Chapitre VIII

Pour une interprétation plus réaliste du partage : l'*open data* environnemental pour quoi faire ?

Il est essentiel, pour comprendre de façon plus réaliste le déploiement de l'*open data*, de dépasser les slogans incantatoires qui donnent pour acquis sa contribution au progrès au sens large : les motivations au partage répondent souvent, nous le verrons, à des objectifs moins humanistes. Ce partage de l'information a aujourd'hui acquis une valeur politique et morale centrale, et l'Amérique du Sud ne fait pas exception à cette règle. Je tenterai ici de répondre à la simple question des raisons qui poussent aujourd'hui l'État, en Amérique du Sud, à accepter de partager son information environnementale. La question me semble d'autant plus intéressante que, dans la région, les obligations réglementaires de partage sont encore très ténues, à la différence par exemple de l'Union européenne, où la *Directive Inspire* contraint ses membres à agir activement en la matière [Noucher, 2013]. Dans une large mesure, les États étudiés dans cet essai partagent volontairement leur information et c'est ce caractère volontaire qui pose question. En effet, quel intérêt peuvent avoir des États qui ont depuis leurs origines bâti leur pouvoir sur une capitalisation asymétrique de l'information, sur sa rétention, à permettre brutalement à tous d'y avoir accès ? Quel est l'intérêt pour l'État d'investir dans des initiatives qui tendent à réduire les asymétries

entre acteurs du champ environnemental en diminuant ses monopoles informationnels, donc son propre pouvoir? Sur un sujet où les termes sont piégés et qui est investi par des acteurs aux objectifs divergents, il est important de descendre aux niveaux les plus fins, ceux des individus, pour y voir plus clair dans le fonctionnement réel de l'*open data*.

Le partage de l'information, « confluence perverse » ou meilleur compromis entre agendas militants et néolibéralisme ?

Qui veut comprendre le phénomène du partage de l'information se doit de prendre les mêmes précautions que ceux qui veulent comprendre l'essor de la participation dans nos démocraties modernes : éviter les erreurs d'interprétation en confondant des processus apparemment convergents mais qui peuvent répondre à des projets politiques opposés. Ce risque de contresens tient à la « confluence perverse » autour d'un même langage de projets politiques antagonistes, évoqué en introduction en référence à Dagnino [2004]. Celle-ci mentionne l'existence depuis les années 1990 de vocables communs mobilisés par des acteurs aux prises : d'une part, la coalition hétérogène des acteurs du projet « démocratico-participatif » [Dagnino *et al.*, 2008], qui vise à faire progresser les frontières des droits sociaux à partir de la fin des dictatures ; de l'autre, les projets néolibéraux qui couvrent la région à partir de la fin des années 1980. Cet avertissement vaut en particulier pour l'information, et comme mon analyse de l'accord d'Escazú l'a montré, ces deux mouvements cohabitent et négocient en permanence, malgré des agendas divergents.

Que ce soit dans une perspective instrumentale ou dans une perspective d'approfondissement démocratique, le droit à l'information environnementale est toujours pensé comme une étape nécessaire dans un processus plus long, plutôt que comme un droit en soi, un droit auto-suffisant. Dans le cadre d'approches technocratiques ou néolibérales de la participation, le droit à l'information doit garantir la fourniture de « ressources » pour que cette participation soit efficace. Dans le cadre d'approches qui relèvent de l'approfondissement des droits, l'accès à l'information est indissociable des deux autres horizons de progrès que

sont la participation aux décisions affectant l'environnement et l'accès à la justice environnementale, dans une perspective de réduction des asymétries de pouvoir au sein d'un champ perçu comme fondamentalement inégalitaire. Sans mécanismes effectifs d'accès à l'information, en effet, définir sa position, attaquer ou se défendre pendant un procès est rendu bien plus difficile face à des acteurs entrepreneuriaux ou publics très puissants. Les difficultés pour étudier la genèse et le sens de ce droit à l'information tiennent donc à la fois à son intime association avec des objectifs qui l'englobent, mais aussi à la confusion permanente entre les conceptions de l'information dont il est porteur, tantôt comme information-ressource, tantôt comme information-droit, souvent comme les deux à la fois.

Des problèmes interprétatifs similaires à ceux du droit à l'information se posent pour comprendre les logiques du partage. Un premier obstacle tient à l'habillage sémantique lénifiant qui enrobe toutes les initiatives d'*open data*, qui correspondraient à une volonté démocratisante de l'État : celui-ci assumerait le fait que la société est entrée dans le second âge de la démocratie et lui fournirait les ressources informationnelles nécessaires pour se déployer. Les facteurs contradictoires d'avènement du nouveau régime informationnel environnemental présentés au chapitre v permettent de ne pas croire que l'*open data* est poussé par ce seul objectif de démocratisation. Souvent, l'administration publique interprète, labellise ces initiatives *open data a posteriori*, comme une réponse à la nouvelle législation sur le droit à l'information, sans avoir la certitude que d'autres objectifs politiques n'entrent en compte, par exemple pour se positionner médiatiquement dans l'espace public.

Le second obstacle pour comprendre l'*open data* tient aux limites méthodologiques actuelles pour mesurer avec précision ce qui est mis en partage, tant en volume que qualitativement. Il est encore difficile d'établir des ratios entre ce que l'État continue à monopoliser et ce qu'il met en partage, souvent parce que l'État lui-même ne le sait pas, puisqu'il n'a pas d'inventaire de son patrimoine informationnel. Ainsi, accepter le fait qu'il est ardu de cerner les contours de ce qui est effectivement mis en partage, revient à assumer avec humilité qu'il sera encore plus difficile d'étayer solidement nos hypothèses sur les motivations de fond des acteurs de l'*open data*.

La thèse que je défendrai dans ce chapitre est que l'*open data* environnemental correspond avant tout à des tentatives diversifiées de

repositionnement politique de la part des acteurs étatiques, bien avant d'être une reconnaissance d'un droit fondamental des populations à l'information. Ces tentatives de repositionnement sont liées aux contraintes qu'Internet impose à l'État, souvent dépassé ou concurrencé par d'autres acteurs dans la production/diffusion d'information environnementale. Dans ce contexte, le pouvoir de l'État ne tient plus essentiellement à sa capacité à contrôler la circulation de l'information, mais à s'ériger en acteur légitime d'un système d'échange, d'où son intérêt pour investir l'*open data*. Internet sera considéré à la fois comme une technologie qui modifie les formes conventionnelles de construction des savoirs environnementaux et comme un système de potentiels et de contraintes qui déplace le rôle que l'État a historiquement assumé dans cette construction des savoirs.

La face cachée des motivations au partage

La nature très hétérogène des formes de partage de l'information environnementale, esquissée au chapitre III, interdit de penser que l'*open data* est actuellement porteur d'une vision globale de l'État sur la façon de gérer la chose publique, dont l'environnement. Ainsi, cet *open data* correspondrait avant tout à un ensemble de techniques, propres aux différents acteurs publics, qui les exercent rarement de façon convergente ou cohérente. Il est donc important de relever les différentes logiques qui poussent des acteurs à partager leur information environnementale, notamment pour commencer à décrypter cette apparente complexité, et d'interroger la hiérarchie des motivations au partage qui peuvent coexister au sein d'un même dispositif, voire évoluer dans le temps.

Simultanéité entre *open data* et droit à l'information : coïncidence ou nouvel air du temps ?

Il est tentant d'assimiler la création des dispositifs d'*open data* environnemental présentés au chapitre III à une réponse de l'administration au nouveau droit qui émerge dans les années 1990 et se consolide durant les années 2000. Comme l'indique la figure 4 au chapitre III, ces

dispositifs se créent en 2007 et 2009 en Argentine, en 2012 en Bolivie, en 2008 et 2011 au Brésil. Ils répondent au moins formellement à l'exigence de « transparence active », en fournissant un accès potentiellement universel à l'information de l'administration, qui devient alors disponible indépendamment des demandes formulées par les citoyens. En ce sens, ils complètent les mécanismes de transparence dite « passive » que les nouvelles lois imposent, c'est-à-dire les dispositions qui prévoient les modalités de réponse de l'administration à une demande d'information ponctuelle par un citoyen. Au Brésil par exemple, ces dispositifs répondent directement à l'exigence de la loi de 2011 de former des systèmes informatiques connectés à Internet pour garantir l'accès à l'information.

Malgré cette simultanéité temporelle entre lois d'accès à l'information et dispositifs d'*open data* environnemental, les premières ne sont presque pas mentionnées dans les textes officiels qui instituent les seconds. Ces textes ne se réfèrent ni aux textes légaux les plus importants, qu'ils soient nationaux ou internationaux (Principe 10 de la Déclaration de Rio), ni à l'accès citoyen à l'information en général. En Bolivie, en 2015, l'IDG nationale est présentée comme un « acteur stratégique dans la gestion des différentes institutions de l'État plurinational », d'une « importance vitale pour son organisation, sa planification, et une prise de décision pertinente et opportune », sans mention aucune au droit d'accès citoyen à l'information¹. Au Brésil, le décret de création de l'INDE (*Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais*) n'évoque guère ce droit en 2008, se bornant à évoquer trois justifications générales pour la mise en place de cette IDG : le « développement du pays », la diffusion des normes cartographiques de l'État et la réduction des dépenses publiques par la mutualisation des couches de données géographiques numériques². Quant aux objectifs du Système national de données sur la

1. Textes de référence respectifs : « Données de référence de l'infrastructure de données de l'État plurinational de Bolivie » (« *De los datos fundamentales de la infraestructura de datos del Estado Plurinacional de Bolivia* » – Resolución 01/2015), « Référentiel de la production d'information géographique de l'État Plurinational de Bolivie » (« *Del documento base para la producción de la información geográfica en el Estado Plurinacional de Bolivia* » – Resolución 04/2015).

2. Décret de formation de l'INDE de 2008. Ses objectifs sont : « (1) Promouvoir la mise en forme, la création, le stockage, l'accès, le partage, la dissémination et l'usage des données géospatiales d'origine fédérale, étatique, de district et municipale, en faveur du développement du pays ; (2) Promouvoir l'usage des standards et normes homologués par la Commission nationale de cartographie dans

biodiversité (SNDB) argentin, ils visent à consolider un outil scientifique destiné au monde académique et au développement technologique, avec peu de mentions au droit d'accès pour le public en général³.

Le cas de l'IDG argentine (Idera) est un peu différent, car aucun texte officiel ayant force de décret ou de loi ne l'a fondée. Les principaux textes sur les objectifs du dispositif sont donc issus d'un groupe de travail interne, qui ne représente pas les autorités politiques. Il s'agit pour l'essentiel de brouillons d'un projet de loi visant à créer officiellement l'Idera par un vote du Parlement, l'équipe cherchant des alliances avec des députés susceptibles de porter ce projet devant l'assemblée. L'évolution de l'argumentaire au fil du temps est symptomatique de la place croissante que prend l'argument de l'accès citoyen à l'information. Une première version du projet de loi présentait l'Idera comme un outil pour faciliter la « prise de décision » de la part de l'État⁴. Ce n'est que dans un texte de moindre importance juridique, l'acte de fondation de l'Idera, que des arguments relatifs à l'amélioration de l'accessibilité à l'information étaient évoqués, principalement pour favoriser de meilleures prises de décision par l'État⁵. Dans une seconde version de 2015, la « démocratisation de l'accès à l'information » et le « droit d'accès à

l'utilisation et la production des données géospatiales par les organes publics des sphères fédérale, étatique, de district et municipale ; (3) Éviter la duplication d'actions et les usages inutiles de ressources financières pour l'obtention de données géospatiales par les organes de l'administration publique, grâce à la divulgation des métadonnées relatives à ces données disponibles dans les organes publics des sphères fédérale, étatique, de district et municipale. »

3. Sur ce site Web (consulté en avril 2015) sont énoncés les objectifs suivants : « Promouvoir l'échange d'informations biotiques grâce à un réseau national de données, ainsi qu'analyser et convenir de politiques communes sur la qualité et la distribution de celles-ci ; augmenter et améliorer l'accessibilité de l'information en la tenant à jour ; donner aux données biologiques une projection internationale. »

4. « Document préliminaire : projet de loi nationale/fédérale sur l'infrastructure des données spatiales », « *Documento preliminar Proyecto de Ley Nacional/Federal de Infraestructura de Datos Espaciales* », consulté sur le site de l'Idera en avril 2015.

5. Ce document présente l'Idera comme : « [un] outil nécessaire pour améliorer l'accès aux informations à référence spatiale pour les agences gouvernementales, les organismes universitaires et de recherche et le grand public » ; il devrait être « d'une aide efficace aux différents niveaux de gouvernement et aux citoyens dans leur vie quotidienne, améliorant leur qualité de vie, contribuant au progrès et au développement social, économique et environnemental ». Elle est censée être « une IDG qui démocratise l'accès à l'information selon les politiques de données de chaque institution et fournit un outil précieux pour l'identification des politiques et la prise de décision de l'État à tous les niveaux. » [« Procès-verbal d'accord pour la formation de la plateforme de travail de l'infrastructure de données spatiales de la République argentine », signé à Santa Fé le 6 août 2010]

l'information » sont évoqués⁶. Une dernière version, celle-ci datée de 2018, insiste encore plus sur cette dimension.

Les autres motivations dans l'*open data* environnemental

Il ne s'agit pas de faire une analyse complotiste de l'*open data*, qui verrait dans ce mouvement uniquement une réinvention des mécanismes de surveillance, mais de critiquer nombre d'assertions sur le caractère positif de l'*open data*, qui sont en fait rarement démontrées. Certaines recherches sur les infrastructures de données numériques, par exemple, ne questionnent pas assez cette dimension paradoxale de l'information, confondant parfois hypothèses et résultats de recherche. C'est ce que pointent Nedovic-Budic, Cromptvoets et Georgiadou, [2011, p. 230] :

« La plupart des publications sur les IDG affirment qu'elles améliorent la prise de décision, aident à une bonne gouvernance, favorisent l'équité sociale et le développement, la prévention et la gestion des catastrophes, la gestion de l'environnement et des risques environnementaux, et améliorent les capacités de planification et donc la durabilité des communautés locales ainsi que des grandes villes. Il est nécessaire de nuancer ces espoirs sur ce que les IDG pourront faire et il sera nécessaire de développer plus de recherche nous permettant d'évaluer leurs performances et leurs impacts.⁷ »

6. Pré-projet de loi, version du 10 juin 2015 (site Idera, consulté 10.05.2018. Page 5 : « La République argentine doit institutionnaliser son infrastructure de données spatiales sur une base nationale et fédérale afin de fournir des informations opportunes, efficaces et fiables, de façon à coordonner tous les efforts existants dans ce domaine et à établir un cadre propice à l'intégration de toutes les données et de tous les acteurs qui peuvent utiliser et fournir cette information. L'Idera démocratise l'accès à l'information en fonction de la politique de données de chaque institution, et fournit un outil pour la conception des politiques et la prise de décision au niveau de l'État et des autres acteurs à tous les niveaux. » Page 6 : « Le fondement de la création de l'infrastructure de données spatiales (IDG) repose sur la Constitution nationale qui garantit le principe de publicité des actes du gouvernement et le droit d'accès aux informations publiques [...]. » « Article 1 : Est créée une infrastructure de données spatiales de la République argentine (Idera) à caractère national et fédéral, qui vise à promouvoir la publication de données, de produits et de services, de manière efficace et opportune, comme contribution fondamentale à la démocratisation de l'accès à l'information produite par l'État et par les sphères privées, universitaires, non gouvernementales et la société civile. »

7. Citation originale : « *Most SDI literature asserts that SDIs improve decision making, support good governance, foster social equity and development, support disaster prevention and management,*

De la même façon, les «promesses du partage» [Gautreau & Noucher, 2016] abondent dans la littérature technique sur la contribution de l'information au développement, où les IDG sont pensées comme d'évidentes contributrices à la réduction de la pauvreté et à la bonne gouvernance [Uneca, 2003].

Des multiples entretiens menés avec des membres des équipes responsables des plateformes d'*open data* environnemental, il ressort que leur création répond à un faisceau d'objectifs dont seul un nombre restreint relève de la démocratie environnementale. Cela ne veut pas dire que dans les faits, l'accès citoyen à l'information ne soit pas facilité par ces dispositifs, mais qu'il en est en quelque sorte plus un corollaire qu'une fin première. Quatre grandes motivations au partage de l'information environnementale peuvent être identifiées : administratives, étatiques, géopolitiques et marchandes. Un point important à signaler est que ces motivations sont partagées selon les lieux et les périodes par différents acteurs, qui peuvent par ailleurs se trouver en conflit.

Les dessous de la négociation de l'accord régional déjà évoqué plus haut montrent bien comment un même projet peut être adopté et même défendu par des acteurs aux objectifs partiellement ou radicalement divergents : chacun espère par cette alliance de circonstance, faire avancer son propre agenda. Carlos de Miguel, un des principaux artisans au sein de la Cepal dans l'accompagnement de la négociation, rappelle ainsi que pour nombre de pays, cet accord a été signé principalement dans une perspective économique libérale de respect des principes de «bonne gouvernance et bon commerce». Il s'agit de réduire les asymétries d'information, les failles de marché, les monopoles informationnels au sein de l'espace de l'Amérique du Sud et des Caraïbes, afin d'éviter les mesures protectionnistes indirectes fondées sur des critères environnementaux. Cette position est symétriquement opposée à celle des mouvements sociaux, pour lesquels c'est le néolibéralisme, à travers ses expressions commerciales, qui est le principal facteur de crise environnementale et sociale en Amérique latine. Or, ce même accord est par ailleurs présenté et défendu dans les termes évoqués à la section

help manage environment and environmental risks, and improve planning and sustainability of local communities as well as large cities. We might temper the expectations of what an SDI should do. We might also need more research in order to confirm such statements by assessing performance and impact.»

précédente, c'est-à-dire comme un moyen de lutter contre les injustices et pour promouvoir avant toute chose les « droits humains »⁸.

Motivations administratives (1): le contrôle interne par l'ouverture

Bien que cela soit contre-intuitif, les premiers développements de l'*open data* répondent moins à une volonté d'ouvrir les archives publiques aux citoyens qu'à la nécessité historique de l'État de faciliter l'échange d'information entre administrations pour améliorer la coordination de ses politiques. Pourquoi avoir parié pour cela sur des projets *open data* et non sur des systèmes fermés de type Intranet? La raison la plus plausible est que le choix d'une plateforme ouverte est un levier bien plus efficace que la coercition interne pour forcer les différentes administrations à partager leurs données. Il est tout d'abord plus facile de mobiliser les membres de l'administration autour d'un projet de partage que sur une obligation réglementaire interne. Ensuite, il existerait un gain symbolique pour une administration ou un fonctionnaire à partager ses données et à s'y montrer enclin, et une sanction symbolique à s'y soustraire, ce que les membres de l'équipe Idera (Argentine) nomment « *el efecto vergüenza* » (l'effet honte).

Ce processus est fréquemment décrit dans le champ des données de biodiversité, qui ont été depuis l'origine construites par des experts, très jaloux du contrôle de leurs collections scientifiques et dont la carrière s'est fondée sur une hyperspécialisation dans la reconnaissance animale ou végétale. Dans ce champ, le contrôle de l'information collectée est central dans les stratégies individuelles ou collectives de publication. Cependant, une fois amorcé un dispositif d'*open data* par l'administration, les désavantages potentiels qu'il y a à partager ses données – risque que d'autres publient avec les données collectées – peuvent être compensés par les bénéfices en termes de publicité de son travail et de reconnaissance – renforcement de sa réputation d'expert, réseautage, etc. Dans ce cas, l'*open data* correspondrait à une sorte de contrôle « doux », par l'ouverture, de collectifs de fonctionnaires experts scientifiques. Il

8. Intervention publique de Marcos Orellana en tant qu'expert mandaté par la Cepal pour conseiller les États durant le processus de discussion de l'accord régional (webinaire du 16 mars 2016, lors d'une réunion organisée par les représentants du public, émis depuis les bureaux de la Cepal à Santiago du Chili).

servirait en somme à une réforme interne de l'administration, bien avant que de servir des intérêts citoyens plus généraux⁹.

Motivations administratives (2): anticiper l'évolution des règles du jeu

Plusieurs enquêtés décrivent un autre facteur d'adhésion aux initiatives d'*open data* au sein des administrations publiques. Même si quelqu'un a des réticences à partager ses données, ce qui est encore fréquent, il se rend rapidement compte que c'est au sein des collectifs qui montent ces plateformes que sont décidées les futures règles du jeu pour la gestion de l'information numérique : y sont définis les standards, les normes de production des données et de leur circulation. Ceux qui ne participent pas à ces réseaux professionnels qui définissent les prochains cadres de travail devront à l'avenir se plier à des contraintes sur lesquelles ils auront peu de prise. Certains acteurs des IDG ou des SIB rencontrés ont explicitement mentionné le fait qu'ils venaient aux réunions préparatoires en observateurs et non en militants enthousiastes du partage de l'information : ils espèrent compenser ce qu'ils perçoivent comme un coût – le partage de leurs bases – par une influence sur les modalités de ce partage, en somme, par une incidence sur les futures règles du jeu. L'*open data* se présente alors comme une forme de contrôle par l'ouverture, de *soft power* intra et interinstitutionnel : une fois lancés, les processus de partage ont donc un pouvoir d'enrôlement en interne que les récalcitrants ont du mal à refuser.

Motivations étatiques : développer des « attracteurs sémantiques » publics

Une autre logique fondamentale pour expliquer la gestation d'initiatives d'*open data* tient aux tentatives de réactivation, à partir de la moitié des années 2000, d'une série de prérogatives étatiques que la décennie néolibérale des années 1990 avait fortement entamées. Le retour (relatif) d'un État plus régulateur et porteur de projets de développement nationaux entraîne de nouveaux besoins en termes de production de bases de données de portée nationale, notamment cartographiques. Dans ce contexte, et selon les équipes aux commandes des différentes

9. Un fait remarqué également par Nedovic-Budic, Crompvoets et Georgiadou [2011, p. 233].

plateformes, l'accent va être mis sur l'avantage de projets *open data* pour atteindre cet objectif d'unification des représentations spatiales de l'environnement et du territoire, auquel s'ajoutent souvent des considérations quant à la souveraineté. En Argentine, la loi qui crée le Système national de données biologiques évoque la nécessité de tels dispositifs pour « lutter contre la fragmentation » des connaissances¹⁰. Par ailleurs, les entretiens avec les personnes en charge de l'IDG nationale (Idera) indiquent qu'elles sont animées d'un désir de fédéralisation d'une information géographique dispersée dans les vingt-deux provinces du pays et par l'espoir que la plateforme permettra de pallier les inconséquences des organismes nationaux de cartographie, en favorisant l'émergence de cartographies unifiées du territoire argentin. L'objectif de ces militants de l'*open data* géographique n'est pas que l'Idera produise les grands référentiels cartographiques classiques que l'État fédéral a renoncé à constituer, comme la cartographie topographique de précision par exemple. Ils veulent faire de la plateforme l'animatrice d'une communauté cartographique qu'elle convaincrat et aiderait à adopter des standards communs. La nouveauté qu'apporte l'*open data* réside à mon sens ici, dans cette volonté non pas de recréer des formes de lisibilité étatiques classiques et centralisées, mais de donner à l'État un rôle de référent, « d'attracteur sémantique » des nouvelles productions de représentations du territoire et de l'environnement.

C'est l'un des artisans de l'IDG bolivienne GeoBolivia, Louca Lerch, qui a le plus théorisé cet objectif postnéolibéral de l'*open data* [Lerch, 2013]. Ces plateformes permettraient de réguler une production cartographique numérique fragmentaire, dispersée, privatisée, fruit de la désorganisation de l'État à l'époque du projectariat des années 1990. Elles contribuent à rassembler les couches d'informations produites antérieurement par la coopération étrangère et les ONG, et à rendre caduques les stratégies propres à ce secteur. Une fois mises à disposition de tous certaines informations, les tentatives de monnayer certains jeux de données à l'État ou de vendre plusieurs fois le même jeu de données à des acteurs différents s'avèrent inutiles. L'*open data* posséderait alors des vertus en termes de reconquête de souveraineté, de réduction de la dépendance informationnelle de l'État vis-à-vis de l'étranger et des

10. Ley 26899, Creación de Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto, Propios o Compartidos.

acteurs privés boliviens de l'information géographique. C'est dans cette optique que les membres du SiBBR (Brésil) évoquent la numérisation des données de faune et de flore brésilienne possédées par les musées étrangers comme un moyen de rapatrier virtuellement les collections accumulées par les puissances européennes et les États-Unis au cours des XIX^e et XX^e siècles.

Motivations géopolitiques (1) : figurer au concert informationnel des nations

Internet est devenu un espace médiatisant les relations entre les individus et les relations internationales. C'est en partie sur Internet que s'évaluent les capacités des États à mesurer l'état de leur environnement, en particulier dans l'objectif de s'asseoir aux discussions internationales sur l'avenir du vivant. Ces nouveaux enjeux de visibilité internationale par l'information font partie du faisceau de motivations à créer des plateformes *open data* : le SNDB argentin mentionne par exemple l'importance de « doter de projection internationale les données biologiques produites dans le pays au travers de leur diffusion dans les réseaux virtuels¹¹ ». L'un des participants du SiBBR brésilien parlait ainsi, en 2013, de l'adhésion du Brésil à la plateforme mondiale de données ouvertes sur la biodiversité, le GBIF : « L'adhésion a donné au Brésil un nouveau statut et une plus grande visibilité du patrimoine de ses musées, de ses herbiers et des collections brésiliennes en général...¹² » Dans l'ordre des relations internationales comme au sein des administrations, l'existence de bases de données ouvertes implique un coût géopolitique pour les États qui n'y figurent pas. Cela explique que le Brésil, après avoir tant tardé à adhérer au GBIF par crainte de la biopiraterie, a fini par s'y résoudre en se rendant compte qu'il n'était plus tenable d'être absent de cette vitrine de la biodiversité mondiale¹³.

La ratification de l'accord régional sur l'accès à l'information, la participation et la justice en matière environnementale confirme le poids des arènes internationales dans l'adoption de mesures en faveur du partage de l'information. Porter ce projet a été, pour le Chili, une façon

11. Page d'accueil du site Web du SNDB, consulté en avril 2015.

12. [En ligne] <http://legiscenter.jusbrasil.com.br/noticias/100277383/brasil-integra-a-plataforma-internacional-de-biodiversidade>

13. Le terme d'infrastructure « nationale » serait né au Canada en 1990 [Homburg & Georgiadou, 2009].

de chercher une visibilité dans une région où il était diplomatiquement isolé en 2012. Cela lui permettait d'acquérir un *leadership* sur un sujet plutôt consensuel que ses voisins n'avaient pas investi. Au sein de l'État chilien, le projet d'accord a été porté par un ministère de l'Environnement historiquement faible, qui y a vu l'opportunité de renforcer sa légitimité par rapport aux autres ministères concernés par les questions environnementales, dont celui en charge des questions minières. Pour les mêmes raisons, l'un des objectifs de l'adhésion d'un Brésil au départ peu actif au sein de la négociation aurait été de ne pas laisser le champ libre à l'Argentine.

Motivations géopolitiques (2) :

favoriser la lisibilité pour autrui par l'open data

Un autre facteur de développement de l'*open data* environnemental peut être cherché dans l'intérêt qu'auraient certains acteurs du financement du développement économique à rassembler au moindre coût des informations sur les territoires où se situent leurs investissements potentiels, en particulier en matière de transports et d'activités extractivistes. Il existe deux réseaux de coopération régionale qui poussent à la création d'infrastructures de données géographiques dans tout le continent sud-américain, au motif explicite de faciliter la construction de grandes infrastructures de transport et d'énergie. La Banque de développement de l'Amérique latine (*Corporación Andina de Fomento*) a financé le projet GeoSUR à partir de 2007, avec l'appui technique du département de l'USGS Survey, administration des États-Unis spécialisée dans la cartographie des ressources du globe¹⁴. En 2018, le réseau GeoSur rassemble quatre-vingts entités productrices d'information géographique numérique et agit dans la formation de ressources humaines et la diffusion de standards de gestion d'information sur le continent. Parmi ses membres, notons la présence de l'IIRSA (Initiative pour l'intégration de l'infrastructure régionale sud-américaine), un forum technique dont l'objectif est de fonder la création de réseaux de transports transcontinentaux. Il est régulièrement accusé par les mouvements sociaux d'œuvrer à

14. Selon sa présentation officielle (site consulté le 11 janvier 2006), l'USGS Survey « fournit à la nation des informations fiables et impartiales pour décrire et comprendre la Terre [...] »

l'extraversion des économies et à leur dépendance vis-à-vis des acteurs de l'extractivisme.

Par ailleurs, les Nations unies financent depuis 1997 le projet « UN-GGIM Americas » (*Global Geospatial Information Management for the Americas*), dont l'objectif est de

« permettre l'établissement d'une Infrastructure de données spatiales de la région des Amériques [...] dans le cadre des principes de l'agenda 21 de la conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement, dans le but de maximiser les bénéfices économiques, sociaux et environnementaux issus de l'usage de l'information géospatiale, à partir des connaissances et échanges d'expériences et de technologies entre les différents pays, fondés sur un modèle commun de développement.¹⁵ »

Ces deux grands projets ont contribué à diffuser le bien-fondé des IDG au sein des administrations sud-américaines, à travers de nombreux congrès et réunions continentaux. Reste à savoir à quels intérêts géopolitiques et/ou économiques potentiels répondent ces initiatives, puisque ces congrès et conférences sont souvent l'occasion pour des entreprises ou des équipes nationales d'experts de proposer leurs services aux pays sud-américains.

Motivations marchandes : partager l'information pour monétiser le vivant

Il faut enfin mentionner la création de valeur économique comme motivation probable au partage, bien que celle-ci ne soit guère énoncée dans les textes officiels ou les sites internet des plateformes. Certains responsables d'IDG, au Brésil notamment, évoquent explicitement l'intérêt de l'*open data* pour la fourniture de ressources au secteur privé, par exemple pour le développement d'applications marchandes pour smartphones grâce à la géolocalisation¹⁶. Pour l'Argentine, Berros et Balaudo [2017] estiment ainsi que le système d'information sur la biodiversité en *open data* répond directement à des politiques nationales de développement du secteur des biotechnologies et nanotechnologies. Cette

15. [En ligne] <http://www.un-ggim-americas.org> (consulté en avril 2015).

16. Conférence du responsable de l'INDE brésilienne à Porto Alegre (Brésil), lors du colloque « Sharing environmental information: issues of open environmental data in Latin America », les 23 et 24 août 2012.

hypothèse reste cependant à vérifier, dans la mesure où les argumentaires des acteurs qui montent ces plateformes n'évoquent jamais cette motivation et mettent plutôt en avant des préoccupations scientifiques. Les mentions de la nécessité de développer l'information sur la biodiversité nationale dans le but d'attirer les investisseurs étrangers sont fréquentes à partir du début des années 2000, par exemple dans la Bolivie ante-Morales¹⁷. Mais a-t-on vraiment tablé sur l'*open data* pour cela ? Voilà qui reste à vérifier.

* * *

Un enseignement important de cette vaste propension au partage est de démontrer que celui-ci ne doit pas être uniquement envisagé comme un nouveau potentiel d'action, mais également comme une contrainte pour les acteurs du champ environnemental et notamment pour l'État. La transition numérique ouvre la gamme des possibles techniques, tandis que les mutations sociétales entraînent pour lui des obligations morales, qui se traduisent de plus en plus sous des formes juridiques, puis réglementaires. La concurrence entre acteurs autour des questions environnementales se déplace aujourd'hui partiellement dans la sphère de la médiatisation de l'information et c'est dans celle-ci que les enjeux d'exposition intra-institutionnelle, sociale, internationale jouent à plein. Les résistances au partage de l'information environnementale restent fortes, mais elles sont désormais honteuses, silencieuses, cachées, tant sont accordées de vertus à « l'ouverture ». S'il y a un exemple pour démontrer en quoi l'information est devenue un véritable actant du champ environnemental, c'est bien celui du partage : une fois érigé en valeur morale et juridique, il devient difficile de s'y soustraire, même en absence d'obligation.

17. Gudynas [2003, p. 151] commente par exemple un document du ministère bolivien du Développement durable et de la Planification [ministerio de Desarrollo sostenible y Planificación, 2001] en ces termes : « C'est précisément cette perspective qui ressort également de la section du plan d'action consacrée à "l'attraction des investissements dans les produits et services de la biodiversité", où il est affirmé qu'il est nécessaire de créer "un climat favorable pour attirer les investissements privés dans les activités productives liées à la diversité biologique" [...]. La version finale ajoute également que "les investisseurs potentiels" doivent disposer de canaux d'accès aux informations biologiques et d'un cadre de droits et de garanties. »

Cela dit, il est ardu de dresser d'autres conclusions au sujet du partage, tant le processus est jeune et loin d'avoir donné la pleine mesure de ses effets. Hormis l'IDG brésilienne, les autres dispositifs d'*open data* environnemental étudiés sont tous marqués par l'incertitude de leur devenir, la précarité des montages économiques et institutionnels qui les supportent, les difficultés d'enrôlement de partenaires. Plus prosaïquement, le goulot d'étranglement des dispositifs ODE évoqués dans ce livre tient à la pauvreté en données et en moyens des partenaires infranationaux (États fédérés, départements, municipales) susceptibles de rejoindre ces grandes plateformes nationales. La donnée environnementale numérique reste en grande partie un produit de l'État central, pour des raisons de coûts de production et d'absence de culture de la donnée aux échelons administratifs et politiques inférieurs.

En définitive, le partage de l'information déplace les rôles et les rapports de pouvoirs dans le champ environnemental, et en premier lieu pour l'État. Aujourd'hui, l'enjeu n'est plus tant de monopoliser une information, que d'autres acteurs pourront de toute façon obtenir ou produire d'une façon ou d'une autre, que de s'ériger en référent légitime des circulations d'information, en référençant celle-ci sur Internet et en créant des instances publiques de certification de sa qualité. Si l'hypothèse s'avère bonne, nous sommes donc face à une véritable révolution dans la façon de qualifier et de construire les questions environnementales.

Chapitre IX

La souveraineté informationnelle environnementale a-t-elle encore un sens aujourd'hui ?

Si j'espère avoir montré aux chapitres I et II combien l'information environnementale participe de la souveraineté contemporaine, il reste à débattre des concepts et des méthodes les plus pertinents pour décrire les processus qui conduisent à une autonomie en la matière ou l'entravent au contraire. Ce chapitre va insister tout particulièrement sur la difficulté à établir des diagnostics définitifs sur la question, du fait de la complexité des situations et des facteurs qui interagissent en faveur ou en défaveur de la souveraineté informationnelle. Les notions évoquées jusqu'ici, « projectorat de l'information » et « lisibilisation pour autrui », sont certes stimulantes, mais difficiles à utiliser de façon opérationnelle : une critique de leur applicabilité sera développée. J'insisterai par ailleurs sur la nécessité d'une lecture historique de cette forme de souveraineté, afin de montrer que les dispositifs informationnels ne sont pas condamnés à agir dans un seul sens : selon le contexte géopolitique et la façon dont ils sont mobilisés par les acteurs en présence, ils pourront servir ou desservir la cause de l'indépendance environnementale. La principale précaution est selon moi de suspendre nos jugements sur le sens profond à donner à des situations informationnelles qui peuvent n'être que temporaires ou en tout état de cause non irréversibles. Ainsi,

je pars du présupposé que des situations qui nous semblent témoigner d'une dépendance par rapport à des acteurs étrangers quant à la production d'information peuvent, en principe, contribuer sur un plus long terme à consolider des capacités nationales autonomes de connaissance. Enfin, et c'est sans doute capital, je tenterai de mesurer l'importance accordée par les acteurs étatiques eux-mêmes à cette souveraineté informationnelle, afin de voir s'il s'agit vraiment de problèmes publics, et non seulement d'un concept académique.

La lisibilisation pour autrui ou le cadastre façon puzzle de Buenos Aires (1824-1864)

La première des notions à discuter est celle de lisibilisation pour autrui, présentée précédemment comme une façon de décrire le fait que nombre de territoires sont cartographiés par leurs propres États, mais au service de puissances étrangères ou à destination de forums internationaux. Ce livre tire son origine déjà lointaine d'un travail en collaboration avec des historiens sur la construction de l'État dans l'Amérique latine du XIX^e siècle¹. Nous y avons exploré les modalités de construction de l'un des premiers grands instruments publics d'information environnementale, le cadastre. Quelques-unes des questions évoquées alors résonnent encore dans mes recherches sur la période contemporaine. La province de Buenos Aires se dote au cours du XIX^e siècle d'un cadastre rural qui couvre à partir des années 1860 l'intégralité des terres occupées par les Blancs, butant au sud et à l'ouest sur les territoires tenus pour quelques années encore par les Indiens de la *Pampa*. Avec des moyens bien moindres, la province couvre un espace comparable à celui de la France de l'époque, en un laps de temps similaire à celui qui a été nécessaire à la vieille puissance européenne pour cadastrer son territoire. Par de nombreux aspects, cette entreprise représente une véritable parabole des enjeux politiques qui sous-tendent la formation de grands instruments d'information sur l'espace et ses ressources.

1. « A Comparative Study of the State Building process in Latin America, 1820-1870 », coordonné par Juan Carlos Garavaglia. Financement : Conseil européen de la recherche, European Community's Seventh Framework Programme-FP7/2007-2013/ERC grant agreement n° 230246.

La genèse du cadastre de Buenos Aires est indissociable de la formation de ce qui deviendra l'Argentine dans les premières décennies du XIX^e siècle. À peine émancipé de l'Espagne en 1820, le nouveau pouvoir entre dans la sphère d'influence de l'Empire britannique, qui lui avance les fonds nécessaires pour faire face aux besoins de la guerre. En garantie de ce prêt, la nouvelle nation n'a d'autre avoir que ses terres publiques, héritières directes des terres de la Couronne hispanique. Le premier objectif du cadastre, démarré officiellement en 1824 avec la création de la Commission de topographie, sera donc de recenser ces terres publiques (*Tierras fiscales*) afin de démontrer leur existence au puissant créancier anglais, en guise d'hypothèque. Les décennies suivantes confirmeront l'importance du *Cadastro* pour accompagner la constitution d'un marché foncier privé, du fait de l'intégration croissante de la Pampa au marché international et de la valorisation du prix de la terre [Infesta, 2003]. Mais il faut retenir de son origine que c'est d'abord pour donner à voir son territoire à l'extérieur, à l'étranger, et dans le cadre d'une relation de dépendance, que l'Argentine se dote d'un instrument d'information sur son espace, qu'elle se cartographie pour d'autres.

À cette dépendance vis-à-vis de l'étranger s'ajoute une dépendance interne, aux opérateurs de terrain, les arpenteurs. En effet, ce cadastre a été formé en collationnant un par un les plans individuels réalisés pour chaque exploitation rurale, envoyés à l'administration topographique centrale chargée de les vérifier et de les placer à la manière d'un puzzle sur la carte de la province. Cette stratégie a l'indéniable intérêt de faire peser le coût de la cadastration sur les particuliers, obligés de payer sur leurs deniers les travaux de l'*agrimensor público* (arpenteur) qui cartographie leur exploitation. L'État n'a à déboursier que le salaire des quelques fonctionnaires en charge de la vérification des plans et de l'assemblage de la carte générale du cadastre. Mais ce faisant, celui-ci dépend d'agents privés pour constituer son savoir territorial. Un marché privé de l'arpentage se crée, les arpenteurs se spécialisent dans certaines régions, y accumulent une connaissance fine de l'espace, bien plus complète que celle qu'y possède l'État, un peu à la manière de l'État bolivien des années 1990 vis-à-vis des consultants privés.

Malgré cela, l'expérience argentine montre paradoxalement l'efficacité d'expédients et de tactiques qui permettent de dépasser ces faiblesses. La Commission topographique a réussi à normaliser

progressivement la production des cartes d'arpentage en publiant régulièrement des instructions détaillant le processus technique à suivre et les démarches légales à respecter – il faut notamment convoquer les voisins et le juge de première instance lors de l'arpentage. Les plans ne respectant pas ces critères étaient renvoyés à l'arpenteur, qui devait les corriger à ses frais. Cette administration a surtout réussi à réduire sa dépendance aux arpenteurs par la mise en place d'un archivage de qualité. Dans les années 1820, l'administration est en quelque sorte aveugle sur son territoire : elle ne possède aucune donnée de contexte pour vérifier la précision des plans qu'elle reçoit un par un. Au fil des années, le puzzle du cadastre se complète et l'administration possède de plus en plus de données qui permettent cette vérification, par recoupage de l'information. Il est plus aisé de savoir si un nouveau plan se superpose ou non aux plans antérieurs et de déceler des conflits de limites ou des erreurs de calcul, sans avoir à se rendre sur le terrain. L'administration réussit à construire avec le temps un contrôle à distance de la cadastration. L'archivage progressif des plans sur une longue période lui permet alors d'inverser le rapport de pouvoir avec les arpenteurs : c'est désormais elle qui possède un savoir plus complet sur l'espace cadastré et qui est en mesure de s'affranchir de ces experts locaux de l'espace.

En 1864, la province est enfin en mesure de produire un cadastre complet et sans « blancs » de l'intégralité de l'espace occupé par les Européens dans la région. Le cadastre de la province de Buenos Aires offre un exemple particulièrement parlant des processus lents et relevant souvent du bricolage technico-institutionnel qui permettent de construire une souveraineté informationnelle dans un contexte de financements réduits. À bien des égards, la construction de la souveraineté informationnelle au ^{xx}^e siècle continue de relever de tels processus, nous le verrons.

La dépendance informationnelle au risque des contresens

Alors que la notion de lisibilisation pour autrui s'avère utile pour penser avec cent cinquante ans de recul la naissance du cadastre argentin, il est plus difficile de l'appliquer aux situations contemporaines. Une première difficulté porte sur la reconstitution chronologique précise des

événements et sur la question de l'antécédence entre formation d'un instrument informationnel et demandes d'information de la part d'acteurs étrangers. Certains grands instruments déjà évoqués sont présentés aujourd'hui par les États qui en ont la charge, comme des éléments de leur engagement dans les grands combats environnementaux mondiaux, à l'instar du cadastre environnemental rural brésilien² : ils sont mis en valeur comme une réponse à une demande de lisibilité par des organismes internationaux. L'instrument national est censé permettre de démontrer, chiffres et images à l'appui, les actions en cours sur le territoire pour répondre à l'international. Toujours au Brésil, la création tardive et difficile du Système d'information sur la biodiversité brésilienne (SiBBr) est présentée par certains comme une réponse aux engagements du Brésil au titre de la convention de Rio sur la Biodiversité, afin d'organiser le rapportage international du pays³. Ces deux exemples laissent cependant planer le doute sur l'aspect décisif de ces injonctions internationales, tant d'autres facteurs semblent entrer en jeu dans la création des instruments d'information. Mon hypothèse est que nous sommes ici devant une capture d'instrument relativement classique, c'est-à-dire la mobilisation d'instruments conçus dans un certain but au service de nouveaux objectifs apparus *a posteriori*. Au chapitre VIII, nous avons vu que nombre des plateformes d'*open data* environnemental (ODE) répondent en fait à un faisceau d'objectifs et ceux de renforcement interne des administrations publiques sont souvent décisifs. Le risque existe de faire d'importants contresens en attribuant l'apparition de ces instruments d'ODE uniquement à des dynamiques de dépendance informationnelle.

À ce dossier qui permet de mettre en doute l'idée que les nouveaux instruments d'information environnementale sont avant tout des formes de lisibilité pour autrui, il faut verser quelques petites pièces supplémentaires, ancrées dans le prosaïsme de la gestion des données environnementales. En Argentine par exemple, la création du *Sistema*

2. Je remercie Marion Daugeard, docteure en géographie à l'université Sorbonne Nouvelle, de m'avoir signalé ce point essentiel.

3. Interprétation donnée par Ruy Alves, curateur de l'Herbier de Rio de Janeiro. Celui-ci présente d'ailleurs le montage du SiBBr avec une certaine colère, choqué par le fait qu'on préfère attribuer des budgets à la numérisation et à la mise en ligne des collections de son herbier, plutôt qu'aux urgences de la sauvegarde physique des spécimens qu'il recèle (menaces permanentes de destruction par micro-organismes, augmentée par les aléas de la climatisation en contexte tropical).

nacional de datos biológicos (SNDB) a été possible grâce à une petite subvention initiale du consortium international du GBIF en 2010 et ses données sont accessibles grâce à une application informatique développée par ce consortium. Mais la volonté de créer un réseau national de mise en commun des données publiques de biodiversité est antérieure, et le GBIF et ses fonds ont été vus comme une opportunité d’agir enfin (numérisation des collections et mise en ligne), plutôt que comme une ingérence dans la souveraineté informationnelle du pays. De la même façon, la création d’Infrastructures de données géographiques nationales en *open data* pourrait être interprétée comme une façon de donner à voir son territoire aux acteurs étrangers, dans une attitude favorisant la dépendance. Or, ces instruments ont d’abord des fonctions internes au pays de construction de légitimité de l’État par rapport à sa population, et constituent également un outil de souveraineté⁴.

Relire la thèse du projectorat de l’information environnementale bolivienne

Le cas bolivien abordé au premier chapitre a été présenté au prisme de la notion de projectorat de l’information environnementale qui nécessite d’être discutée, ne serait-ce que pour augmenter sa portée heuristique. Bien que stimulante, la notion pose en effet plusieurs questions et laisse dans l’ombre de nombreux problèmes.

La première série de questions non résolues porte sur quelques angles morts du projectorat. Savoir à qui profite cette situation reste à mon sens mal résolu, notamment au niveau géopolitique. Si au niveau d’acteurs tels que les ONG ou les bureaux d’études, la privatisation de l’information semble aisément explicable par le modèle économique de ceux-ci, démontrer la fragmentation temporelle et spatiale ne suffit pas à prouver de façon précise comment celle-ci peut être instrumentalisée à un niveau géopolitique. Même si Louca Lerch montre des effets troublants de fragmentation et de surconcentration des cartographies étrangères dans des zones stratégiques de Bolivie, établir en quoi cet état de fait avantage les acteurs à la manœuvre mériterait de plus profondes investigations. Que la

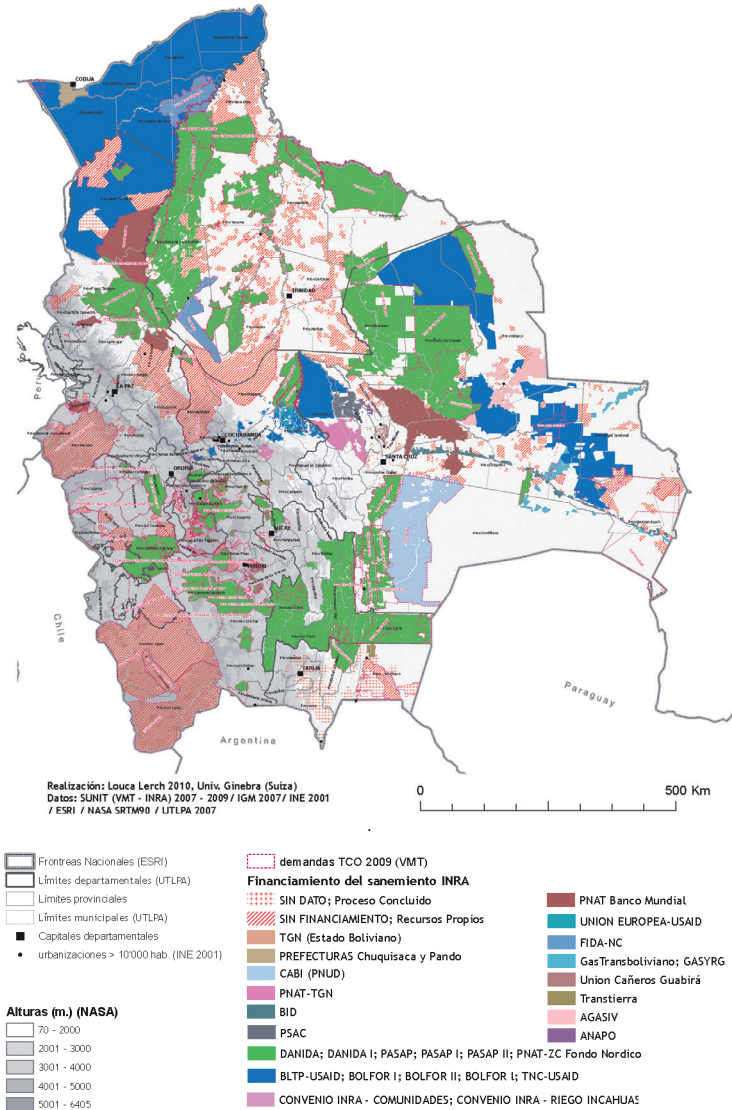
4. L’origine de cette mise en avant du caractère « national » des IDG est retracée par Homburg et Georgiadou [2009].

coopération nord-américaine ait beaucoup investi dans un pays situé au cœur du continent, plus facilement influençable que le Brésil ou l'Argentine, peut encore s'entendre. Mais comment interpréter la présence active de petits pays dont on peine à penser qu'ils ont des visées géopolitiques en Bolivie, comme le Danemark (en vert sur la figure 17) ?

Parmi les angles morts, citons la sous-estimation de certaines spécificités politiques de la période fin 1990-2000 en Bolivie, qui ont largement alimenté le projectorat. La seconde moitié des années 1990 est celle de la décentralisation politique du pays, avec à la fois un renforcement du pouvoir des départements et la création d'administrations municipales. Dans cette situation difficile de construction de traditions et de capacités politiques, la question de l'information environnementale est passée à l'arrière-plan pour les autorités en formation. Cela explique surtout le faible pouvoir de capitalisation de toute l'information produite sur la période, puisque même dans le cas où une information de qualité était fournie aux autorités, celles-ci n'étaient pas en capacité ni de lui donner un sens ni d'assurer sa maintenance informatique. S'il est donc juste de dire que les ONG sont devenues relativement plus riches que l'État en information environnementale, il pourrait être bon de vérifier que ce n'est pas par défaut, parce que cet « État », dans ses composantes infranationales surtout, n'existait pas encore vraiment. Les ONG seraient dans ce cas devenues des références en matière informationnelle par inertie, parce qu'elles ont survécu aux multiples changements politiques, et non par stratégie explicite de concentration de l'information. Cette vérification permettrait de mieux tester la portée et les raisons de la privatisation de l'information (critère 1 du projectorat).

Le deuxième type de questions non résolues concerne les présupposés mêmes de la notion de projectorat. En effet, celui-ci implique que toute information produite mérite d'être capitalisée. Le fondement idéologique de l'IDG GeoBolivia est bien de rassembler le maximum de l'information issue des années 1990-2000, en estimant *a priori* qu'elle a de la valeur pour les Boliviens. Pourquoi ne pas imaginer une hypothèse selon laquelle il peut aussi y avoir des informations produites dans le vide, c'est-à-dire sans autre but que légitimer celui qui la produit ou lui permettre de gagner de l'argent ? N'est-ce pas ce que j'ai suggéré avec l'analyse des PMOT de Santa Cruz (deuxième figure du projectorat) ? Dans ce cas, est-il encore pertinent de penser que la disparition de cette information constitue une vraie perte pour le pays ?

Figure 17. Origine des fonds ayant contribué au cadastre bolivien de 1990 à 2008



Source: communication personnelle de Louca Lerch.

Le troisième groupe de questions non résolues porte enfin sur la nécessité de repenser le lien entre projectorat et construction des capacités de lisibilité environnementale par l'État. En premier lieu, il me semble difficile de trancher sur le point central du débat, qui traite les facteurs d'émergence du projectorat : casse-t-il des capacités préexistantes de l'État bolivien pour remplacer celui-ci par des acteurs mieux alignés avec les besoins du néolibéralisme ? Ou prospère-t-il au contraire parce que cet État de la fin des années 1980 n'a pas, n'a jamais eu, de capacités de lisibilité ? En appui à l'idée d'un démantèlement des capacités nationales de lisibilité, rappelons que les premières grandes campagnes de cartographie du pays des années 1970 et 1980 avaient réussi à former un ensemble de professionnels de la cartographie des ressources naturelles, qui aurait pu donner naissance à un embryon de corps technique public, mais qui s'est dispersé dans des ONG et bureaux d'études privés au cours des années 1990 ou qui s'est réfugié à l'université pour subsister⁵. À l'inverse, certains entretiens permettent de recueillir des interprétations opposées sur la genèse du projectorat de l'information environnementale. Un membre central de l'ONG FAN à Santa Cruz mentionnait par exemple que le principal problème pour les ONG en Bolivie était leur difficulté à avoir une incidence politique sur un gouvernement national instable⁶. À peine des canaux d'influence sont-ils construits au sein d'une administration qu'il faut les reconstruire. Ainsi, pour cette ONG, l'instabilité politique est vue non pas comme une opportunité pour accroître son pouvoir par l'information – ce que les théories du projectorat privilégieraient comme interprétation – mais bien comme un problème.

Répondre à cette question est à mon sens essentiel pour mieux caractériser le bilan des années 1990 en termes de (dé)construction de capacités boliviennes autonomes de production d'information environnementale. Et

5. Les entretiens manquent sur ce point plus précis de la dispersion. Quand les techniciens en cartographie/SIG créent leurs propres ONG ou intègrent des ONG internationales à la fin des années 1990, il est difficile de savoir si c'est par volonté de mieux gagner leur vie plutôt qu'en restant dans l'administration parce qu'elle n'offre plus de travail ou si c'est pour les deux raisons à la fois.

6. Rappelons par ailleurs que cette instabilité ne touche pas uniquement les autorités gouvernementales, mais également l'administration en charge, par exemple, de la production des cartes. Entre 1997 et 1999, la concurrence entre l'Institut géographique militaire et l'Institut national de statistique atteint son paroxysme : le second commence à faire ses cartes et refuse de reconnaître comme valide la cartographie officielle du premier.

si ces années avaient *in fine* permis la formation d'une génération entière d'experts en cartographie des milieux naturels, dont le pays bénéficie aujourd'hui? En effet, une bonne partie des fonctionnaires ou chargés de mission actuels de l'État ont été formés entre la fin des années 1990 et la décennie 2000, souvent dans le secteur non gouvernemental.

Je pense que la critique du projectorat de l'information environnementale se justifie moins sur le point des capacités de lisibilité par l'État qui, peu ou prou, ont existé, que sur celui de la focalisation sur la conservation imposée au pays [Dumoulin Kervran, 2005; Lewis, 2000], à une époque où les urgences du pays concernaient plutôt des questions de santé, de gestion de l'eau ou de régulation des ressources énergétiques. La biodiversité aurait alors joué un rôle d'attracteur de talents, qui ont fait défaut aux besoins de cartographie nécessaire pour faire face à ces autres urgences.

Malgré toutes ces préventions, la notion de projectorat informationnel reste utile, si elle est utilisée pour débattre, pour tenter par exemple une interprétation plus réaliste du fonctionnement de la coopération pour le développement et/ou la conservation. La notion suggère implicitement que cette désorganisation de l'aide décrite au premier chapitre et sa fragmentation spatiale et temporelle correspondent à une stratégie de domination. Mais cette fragmentation de l'aide internationale est-elle finalement si utile aux puissances étrangères qui pourraient avoir un intérêt à une ingérence politique dans les pays qu'ils disent épauler sur la voie du développement? Les protectorats que les puissances coloniales ont imposés dans le monde de la fin du XIX^e siècle aux années 1960 correspondaient plus à une mise en coupe réglée de l'exploitation des hommes et des ressources. L'idée même que la désorganisation fomentée par l'aide internationale puisse servir des intérêts néo-impérialistes peut sans doute se défendre parfois comme un moyen d'affaiblir une région en y maintenant des zones de tensions. Mais sur le plan économique par exemple, l'idée que le projectorat serve les intérêts d'acteurs transnationaux est à mon sens peu convaincante, tant il apparaît que de hauts niveaux de désorganisation de l'État sont au final peu profitables aux pénétrations néolibérales des territoires dépendants par des transnationales qui recherchent plutôt une sécurité juridique et économique pour investir.

A contrario, le mode projet de l'aide internationale peut être vu comme un processus auto-organisé, autonomisé de grandes stratégies néocoloniales concertées: un système en apparence irrationnel de

projets non coordonnés, souvent concurrents et se neutralisant parfois les uns les autres, qui a pour principal but d'autofinancer une petite élite de coopérants. L'énorme part de l'aide qui disparaît dans les études de faisabilité et autres missions de *e-consulting* prouve que ce sont avant tout quelques personnes et bureaux d'études, situés aux positions clés du système, qui reçoivent un bénéfice économique direct du projectorat.

Il est difficile de trancher entre ces deux grandes interprétations, qui de fait s'excluent sur le plan théorique. En effet, suivre l'idée que le projectorat correspond à une mutation de l'aide internationale, c'est supposer que celle-ci réussit à s'autofinancer sur le mode projet en se dégageant des influences directes d'États clairement identifiés. À l'inverse, penser que la fragmentation spatiale et temporelle de l'aide est une stratégie élaborée par des puissances précises implique que les acteurs de l'aide soient pilotés à distance et que leur apparente capacité d'auto-organisation soit factice. Entre ces deux pôles, une hypothèse parcimonieuse et des observations empiriques suggéreraient plutôt que les deux processus cohabitent.

Une grille de lecture de la souveraineté informationnelle environnementale

Pour continuer à débattre de la souveraineté informationnelle en intégrant les préventions évoquées aux points précédents, je propose ici une grille à cinq critères et l'applique de façon croisée au Brésil et à la Bolivie.

Interactions entre image environnementale internationale et régime informationnel

Le positionnement d'un pays sur la scène environnementale internationale, c'est une hypothèse, influence la façon dont est produite l'information sur son environnement. Ce positionnement peut être lié au degré de reconnaissance mondiale de ses écosystèmes, le Brésil et « son » Amazonie étant un exemple extrême. Mais il peut aussi être lié au rôle que le pays compte jouer dans les grandes négociations

environnementales, où l'articulation entre formalisation statistique et cartographique des ressources et argumentation est devenue essentielle. Sur la question des engagements en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre par exemple, le type d'information sur la végétation du pays devient stratégique pour établir le bilan national des émissions: la question de ce qui est donné à voir à l'extérieur sur cet état de la végétation, comment cela est fait et le degré d'influence d'acteurs extérieurs dans ces processus de quantification, est désormais cruciale.

L'image environnementale de la Bolivie a commencé à se construire dans les années 1990, lorsque celle-ci a été signalée par le secteur international de la conservation comme un pays mégabiodivers. L'attraction que ce signalement a déclenchée sur les ONG conservationnistes, associée à la manne financière qui convergeait alors sur un pays classé comme le plus pauvre du continent [Rodríguez-Carmona, 2009], a été largement responsable du régime informationnel d'extrême dépendance décrit au début de ce chapitre. Avec l'avènement du MAS en 2005, l'image internationale du pays se renforce tout en se modifiant profondément: la Bolivie, comme son président le répète dans toutes les arènes internationales, est le lieu où se réinvente un rapport nouveau à la nature sous la bannière de la *Pachamama*, la Terre-Mère [Poupeau, 2013]. La question ici est de savoir si cette revendication d'une voie nouvelle, indigène et « décolonisée », et donc dégagée de l'influence d'un secteur étranger dénoncé comme s'ingérant dans la vie politique du pays, s'est traduite par l'avènement d'un nouveau régime informationnel. Dans une certaine mesure, la réponse est affirmative. Le poids des ONG et de la coopération a décru, à la fois dans la gestion environnementale du pays et dans la production d'information [Darrason, 2014]. Cependant, cette éviction ne s'est pas accompagnée de la reconstruction de capacités solides de lisibilisation par l'État de son environnement, ce dont témoigne la précarité des réalisations postérieures à 2010 en matière de cartographie des milieux vue au chapitre 1.

Au Brésil en revanche, le régime informationnel environnemental du pays est très influencé par le caractère de symbole international que constitue l'Amazonie. Alors qu'à l'époque du projet RadamBrasil la cartographie des milieux avait une fonction interne de maîtrise territoriale, le projet Prodes et ses avatars ont constitué une première réponse à des pressions externes, une lisibilisation pour autrui. Grâce à la mise en place de ces instruments, le pays a réussi à répondre aux critiques

internationales sur son laisser-faire en Amazonie et à retourner son image de mauvais élève en celle de *leader* environnemental international qui prouvait que la déforestation n'était pas irréversible [Rajão & Georgiadou, 2014, p. 104] : « En créant le programme Prodes et en publiant régulièrement ses données sur la déforestation, le gouvernement s'est donné une image de gestionnaire compétent et rationnel de la forêt tropicale – une stratégie qui allait aider le pays à affirmer son droit et ses capacités à gouverner l'Amazonie.⁷ » Les années 2004-2010, qui coïncident avec la chute spectaculaire des taux de déforestation, sont celles de l'avènement d'un véritable nationalisme managérial en matière d'environnement, où l'ingénierie environnementale est mise au service des visées géopolitiques du pays.

Dans un second temps et avec le partage en ligne des données du Prodes, le gouvernement a réussi à instaurer un régime informationnel moins dépendant de son image extérieure et a orienté son usage politique des données à la gestion des critiques internes. Par ailleurs a lieu une montée en puissance de fortes critiques aux projets de lutte contre la déforestation qui supposent une lisibilisation pour autrui (REDD+), tandis que des projets similaires, mais qui restent domestiques, comme dans le cas du CAR, ne font pas scandale [Filoche, 2017]. Enfin, dans un contexte où le problème du changement climatique a détrôné la biodiversité dans les priorités internationales, le Brésil est aujourd'hui moins dépendant de son image de géosymbole mondial et construit ses priorités de façon plus autonome. La récente valorisation du biome *Cerrado* et le développement d'instruments d'information dédiés à sa conservation ont vraisemblablement été moins dépendants des arènes internationales que cela a été le cas pour l'Amazonie dans les années 1990.

7. Citation originale : « *Thus, by creating Prodes and publishing deforestation data on a regular basis, the government projected an image of a competent and rational manager of the rainforest—a strategy that would help the country to win the argument concerning its rights and capabilities for governing the Amazon.* »

Degré de recours à des acteurs étrangers pour la production d'information publique

Ce recours concerne les financements, mais aussi les personnels dédiés au montage des systèmes d'information. C'est le critère le plus simple en apparence, mais il doit être manié avec précaution. En effet, recourir à l'étranger pour créer sa propre information environnementale n'est pas toujours signe d'une incapacité à le faire nationalement, mais parfois (souvent?) le fruit de rapports de pouvoir internes au pays, qui préfère payer ailleurs ce qu'il pourrait raisonnablement réaliser ici avec un même degré de qualité.

Il s'agit là d'un critère différenciant nettement la Bolivie du Brésil. Le recours aux acteurs étrangers pour les principales réalisations cartographiques postnéolibérales boliviennes reste fort. Tant pour la création de l'IDG GeoBolivia que pour les travaux avortés visant à cartographier les *sistemas de vida* du pays, l'apport financier et technique, c'est-à-dire en hommes, a été déterminant. En 2018, la carte de végétation la plus fine du pays reste celle produite en 2002 par un Espagnol installé à Cochabamba, signe d'une incapacité ou d'un désintérêt pour ce type de travail aujourd'hui.

En revanche, le Brésil de la première moitié du xx^e siècle, a largement recouru à des experts étrangers pour construire des capacités en cartographie et en analyse des ressources. Sa dépendance en termes de personnels et de compétences dans le domaine de la végétation et de la biodiversité a fortement diminué dans les années 1990 et 2000, à l'exception des données d'occurrence d'espèces, qui ont été collectées pour la plupart d'entre elles par des institutions étrangères qui possèdent encore pour les trois quarts des données d'herbier. Mais la dépendance reste forte en matière de financement. Alors que du RadamBrasil au Prodes et ses avatars, le financement était à 100% national, les trois dernières campagnes cartographiques nationales se sont appuyées sur des financements internationaux (voir tableau 1 au chapitre II). Le projet MapBiomass se démarque par l'importance des opérateurs étrangers dans l'entreprise et l'irruption du privé avec Google comme opérateur technique principal de la partie informatique. Cependant, pour tous ces projets, le personnel a été essentiellement brésilien, tant au niveau des cadres que des techniciens, ce qui prouve que si l'argent a pu manquer, les compétences sont, elles, nationales.

Le degré d'emprunts méthodologiques et cognitifs pour créer l'information environnementale nationale

Utiliser des instruments élaborés dans d'autres contextes induit souvent un rapport de dépendance : il faut se former à l'étranger ou se faire former par des techniciens étrangers en visite dans le pays et s'acculturer aux concepts et notions implicitement embarqués dans les instruments. Tout comme la cartographie coloniale autrefois, les instruments d'information d'aujourd'hui restent normés par leurs origines européennes ou nord-américaines. Il est donc important de comprendre si les équipes des pays étudiés perçoivent cela comme un problème, et si oui, dans quelle mesure elles tentent de mettre en place des stratégies émancipatoires. Ce troisième critère est à évaluer simultanément au second, puisque même lorsque les financements et les personnels sont nationaux, les méthodes et les cadres conceptuels peuvent être entièrement importés.

Le degré d'emprunt méthodologique ou cognitif reste fort dans le régime informationnel brésilien, mais pour des raisons qui changent selon les instruments et les périodes. Il est variable dans le temps, et une même institution montre souvent des signes contradictoires de dépendance et d'autonomie informationnelle. Il est difficile d'émettre un jugement global sur ce critère. À l'INPE par exemple, les emprunts technologiques ont été très forts pour monter le programme CBERS, la plupart des membres de l'INPE ont eu leur doctorat aux États-Unis et y gardent des liens forts [Rajão & Jarke, 2018]. À l'inverse, le même INPE a très tôt développé ses propres logiciels de traitement d'image et insiste sur l'innovation nationale que représentent les méthodologies utilisées pour Prodes et Deter. Dans le cas du projet cartographique MapBiomias, logiciels, algorithmes et images sont fournis par Google, avec son GoogleEarthEngine, mais les équipes scientifiques dédiées à chaque biome sont entièrement brésiliennes et la typologie utilisée pour cartographier la végétation correspond à la typologie officielle de l'IBGE.

Il n'y a pour l'instant que dans le domaine de l'*open data* que l'autonomie est encore limitée : le SiBBr a dû recruter un expert informatique colombien pour monter sa plateforme, en l'absence de compétences nationales sur ce type de projet. Cependant, cette dépendance est temporaire et appelée à se résorber. En 2018, soit quatre ans après les premières mises en ligne de données sur le portail national (SiBBr), le Brésil renforce lentement son autonomie dans l'ODE de biodiversité. À

la différence de l'Argentine, dont la plateforme est entièrement articulée au GBIF, le Brésil maintient une plateforme propre, qui peut moissonner le GBIF, mais n'est pas moissonnée en retour. Alors qu'à ses débuts, le GEF le soutenait fortement, le projet est désormais financé par le Brésil seul. Dans les premiers temps, l'équipe de la plateforme a dû recourir à un logiciel canadien pour fonctionner et faire appel à un spécialiste informatique en Colombie par manque de personnes formées sur place. Elle fonctionne désormais avec des hommes et des machines formés localement. Signe de cette relative maturité, le SiBBr fournit maintenant un appui technique à certains de ses voisins désireux de se doter de plateformes ODE, comme l'Équateur. Selon les mots du site du SiBBr, avec ce type d'action, « en exportant ses connaissances en la matière, le Brésil continue de renforcer son caractère de référence régionale dans les études et recherches en matière de connaissance de la biodiversité, et en conséquence, de sa conservation⁸. » Le caractère limité du processus est à souligner : sur un peu plus de 4,5 millions de données géoréférencées⁹, la moitié environ provient d'institutions étrangères, tandis que le GBIF propose de son côté onze millions de données en juin 2018.

Ces résultats modestes sont aussi liés à des problèmes notables d'investissements publics dans la conservation et la numérisation des collections du pays, ce qui retarde la mise en ligne. Malgré cela, le SiBBr est déjà utilisé en 2013 pour démontrer un pouvoir symbolique au service de l'affirmation géopolitique du pays : son équipe publie alors un article expliquant avoir « rapatrié » plus de deux millions de données numériques possédées par des entités étrangères (figure 18) :

« Depuis l'époque coloniale, le matériel biologique collecté au Brésil a été transféré vers d'autres pays. En conséquence, les musées d'histoire naturelle du monde entier possèdent de grandes quantités de données primaires sur la biodiversité brésilienne, dont une partie est publiée sur le GBIF. Dans le but de récupérer ces références, le SiBBr a développé un outil de rapatriement automatique capable de rapatrier toutes les occurrences enregistrées sur le territoire national, mais publiées par des collections situées à l'étranger. [Cet outil] a permis de rapatrier 2 459 366 références qui ont été ajoutées en un seul jour à la base du SiBBr, en

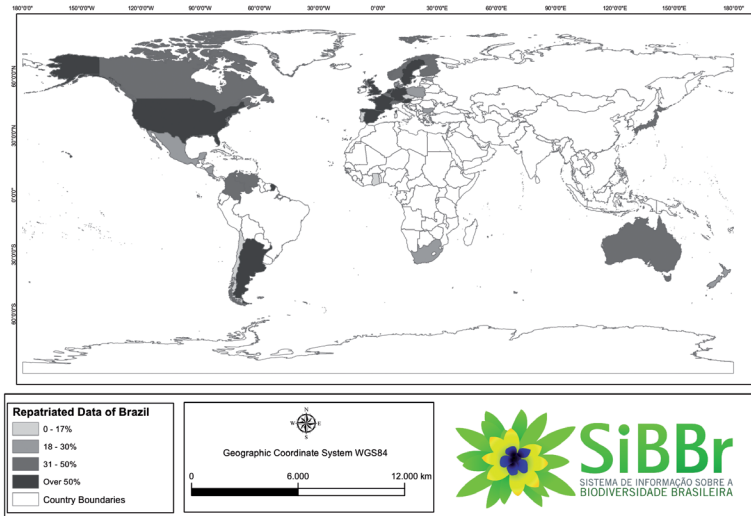
8. Pour le site officiel, voir : <https://Sibbr.gov.org>

9. Chiffre donné sur le site du SiBBr consulté le 23 juin 2018.

provenance à 80 % d'institutions européennes et des États-Unis. » [Dias *et al.*, 2017, p. 1]

Dans ce discours convergent les démarches de réparation patrimoniale postcoloniale équivalente aux restitutions de pièces archéologiques ou de corps d'indigènes muséifiés, et les accents technicistes de mise en valeur de l'inventivité de l'équipe grâce à son *automatic repatriation tool*¹⁰.

Figure 18. Part des données brésiliennes possédées par d'autres pays ayant été « rapatriées » numériquement par le SiBBr depuis la plateforme GBIF



Source : Dias *et al.*, 2017.

10. Un nom un peu excessif peut-être pour un script informatique permettant simplement de copier les données en ligne du GBIF.

Identification de la dépendance informationnelle comme problème par les autorités

Selon que la question de la dépendance informationnelle est ou n'est pas construite comme problème public, les actions concrètes mises en place pour la réduire seront plus ou moins fortes. Ce critère permet également d'analyser si des acteurs non étatiques posent ce problème et dans quelle mesure ils tentent de le placer dans l'agenda public.

Cette identification a été précoce au Brésil, à propos de la déforestation d'abord et ensuite à propos des peurs de la biopiraterie. La question reste vive aujourd'hui, même si le pays possède les compétences et les équipements nécessaires pour se lire lui-même. Nous sommes dans une période charnière, où le Brésil est devenu autonome en la matière, mais où il reste important pour la classe politique et l'administration de mentionner cela comme une victoire, afin de mettre en scène des capacités managériales de l'environnement au-dehors et au-dedans. Il est aujourd'hui acquis que l'autonomie informationnelle est perçue comme un gage de souveraineté, principalement dans le cadre des négociations climatiques où posséder ses propres chiffres offre d'importantes marges de manœuvre.

Au niveau gouvernemental en Bolivie, ce n'est pas tant la dépendance informationnelle qui est identifiée officiellement comme problème sous les gouvernements Morales, que le sentiment d'ingérence dans les affaires publiques de la part d'ONG critiques de l'action du gouvernement. À ce titre, plusieurs crises publiques ont opposé le vice-président Alvaro García Linera à des ONG nationales, mais financées sur des budgets étrangers, qu'il accusait de vouloir faire de la politique, en particulier lorsqu'elles contestaient les chiffres des redistributions de terres sous le MAS ou soulignaient son effort très réduit en matière de conservation de la nature.

Existence (ou non) d'une doctrine sur le régime informationnel environnemental national

Ce critère permet de repérer dans quelle mesure le pays met en place et maintient de façon explicite ce qui pourrait s'apparenter à un régime informationnel propre, défini par des pratiques relativement stabilisées de circulation de l'information entre acteurs. On peut aujourd'hui

accorder une attention particulière au rôle attribué au partage en ligne dans cette doctrine, notamment au sens politique que l'État lui donne ou non en termes géopolitiques. La notion de doctrine renvoie à une position officielle sur la dépendance, ce qui n'est pas le cas au Brésil, bien que des tendances et des continuités soient repérables comme cela a été vu pour le Prodes. Des recherches supplémentaires restent nécessaires pour comprendre plus finement les stratégies et les positions sur cette question de la dépendance informationnelle, en particulier dans le domaine des données de biodiversité, très sensible dans un Brésil encore obnubilé par les risques de biopiraterie. En Bolivie, aucune doctrine n'est identifiable sur ce point. La plateforme GeoBolivia, qui constitue l'embryon de ce qui pourrait être une politique environnementale nationale, a pour l'instant surtout vocation à rassembler ce qui s'est et se produit dans le pays en termes de données géographiques.

* * *

Le caractère relatif de la souveraineté informationnelle tient à la perception qu'a un État de la nécessité qu'il y a à être autonome en la matière. C'est pour cela que le débat sur les conditions de cette souveraineté reste ouvert : pour la Bolivie du MAS, il a été vu que les capacités en la matière n'ont guère été développées. Mais s'agit-il vraiment d'une situation de dépendance, puisque le manque d'investissements pour la connaissance de l'environnement national a aussi correspondu à une volonté explicite de donner moins d'importance à un thème, celui de la conservation, perçu comme imposé par l'étranger depuis les années 1990 ? Bien que tous les Boliviens soient loin de partager ce sentiment, nombreux sont ceux, dans la lignée des gouvernements Morales, qui estiment que trop d'attention a été accordée à l'environnement dans un pays où les priorités sont autres. Le problème de la souveraineté en matière d'information ne se pose donc pas pour eux. Il s'agit là du principal intérêt de la notion de souveraineté informationnelle environnementale : elle ne se réfère pas à une situation idéale, ne repose pas sur des critères stables, mais elle permet de sonder sur un plan géopolitique l'importance accordée à l'environnement dans un territoire donné. Elle ouvre une fenêtre très riche sur la façon dont un corps social problématise politiquement son environnement, à un moment donné de son existence.

Chapitre x

La nature modelée par l'information ?

Dans le débat sur la normalisation, sortir de l'étude de cas pour monter en généralité nous confronte d'emblée à la difficulté d'établir des constats solides. La gageure est d'autant plus importante que les exemples présentés dans cet essai portent sur des dimensions très différentes de l'environnement, dont la normalisation suit des chemins particuliers. De nombreuses situations prouvent que, sur les terrains étudiés, le rapport entre création d'instruments informationnels et normalisation des enjeux environnementaux est variable et paradoxal.

Prenons l'exemple des SIAE, instruments dont la vocation est principalement de réguler les effets environnementaux de l'agrobusiness (chapitre iv). Ils utilisent une information pauvre et réduisent les agrosystèmes à un nombre réduit de dimensions, mais symétriquement, ces instruments ont pour but d'introduire plus de diversité dans la gestion de ces espaces et de nuancer l'homogénéisation des pratiques au sein de l'agrobusiness. C'est un fait : les SIAE procèdent à la fois d'un appauvrissement des représentations de l'environnement, tout en visant une (relative) diversification des pratiques. Sur un autre plan, alors même qu'il est probable que les instruments vont converger et donc se normaliser dans un futur proche, c'est pour l'heure la diversité des bricolages informationnels qui dominent. Tant à l'échelle mondiale [Nedovic-Budic, Cromptoets & Georgiadou, 2011] qu'à l'échelle régionale [Gautreau & Noucher, 2013], les Infrastructures de données géographiques sont

utilisées à des fins diverses et correspondent à des formes multiples de production d'information¹.

Des paradoxes similaires s'observent quant à la productivité cognitive des conflits où sont impliqués des instruments informationnels. Prenons le cas du zonage sylvicole du Rio Grande do Sul (ZAS) et ses versions successives. D'un côté, comme le disait Lascoumes en 2004, l'instrument produit une « schématisation de l'enjeu ». Dans ce cas précis, la vulnérabilité écologique des *campos*, qui devait être évaluée de façon collégiale en réunissant un grand nombre d'experts, devient un calcul géomatique simpl(ist)e établissant une taille maximale des massifs d'eucalyptus et une distance minimale entre eux. En somme, l'instrument du ZAS réduit la question de la vulnérabilité à celle de la fragmentation des formations végétales des *campos*. À l'inverse, le ZAS a incorporé et représenté pour la première fois dans l'État du Rio Grande do Sul certaines dimensions inédites de cet écosystème, introduisant une plus grande diversité informationnelle dans un contexte de sous-valorisation et de méconnaissance publique des écosystèmes non forestiers au Brésil.

Il est enfin nécessaire d'adapter au contexte sud-américain les éléments du débat européen et français sur la normalisation de l'information environnementale évoqués au chapitre II. En France, l'incorporation des savoirs naturalistes amateurs aux bases de données publiques est une question centrale. En Amérique du Sud, l'absence d'amateurs naturalistes en nombre aussi important qu'en Europe fait qu'ils ne sont pas encore considérés comme des sources légitimes d'information, d'où l'absence de débat sur ce point. De la même façon, les pays étudiés ne possèdent pas d'institution nationale de référence pour la normalisation des données naturalistes, comme avec le Muséum national d'Histoire naturelle en France. Le débat sur la normalisation se joue plus dans la progressive et difficile mise en cohérence d'acteurs mal coordonnés, où

1. « D'un autre côté, cela conduit-il à la convergence des IDG [infrastructures de données géographiques]? Nous n'avons pas de réponse définitive, mais nous ne voyons pas les IDG à travers le monde converger vers une IDG universelle et sans faille. Seuls des cas théoriquement et empiriquement fondés peuvent montrer comment les IDG permettent une grande variété d'actions dans des contextes différents. » [Nedovic-Budic *et al.*, 2011, p. 230]; « La faible coordination entre les initiatives publiques de partage des données et la nature extrêmement hétérogène des formats, des dispositifs, des thèmes, interdit de penser que l'*open data* soit actuellement porteur d'une vision globale de l'État sur la façon de gérer la chose publique, dont l'environnement. » [Gautreau & Noucher, 2013, p. 13]

les institutions étrangères ont un rôle encore décisif. C'est sur ce caractère inabouti, partiel et très contradictoire de la normalisation informationnelle que ce chapitre veut insister.

Le rôle ambigu de l'information dans « l'invention » de nouvelles natures

Savoir dans quelle mesure les instruments d'information contribuent à ce qu'il est maintenant convenu d'appeler l'invention de nouveaux ensembles écologiques est une tâche ardue. J'entends ici par invention les processus qui mènent à la valorisation d'ensembles écologiques auparavant absents des arènes environnementales publiques et qui ne faisaient pas l'objet de mesures de conservation particulière. Parmi les grandes inventions de natures du xx^e siècle, pourraient être mentionnées celles des zones humides qui, d'espaces repoussoirs et asséchés depuis l'Antiquité sont devenus des éléments centraux des réseaux écologiques, notamment pour les oiseaux ; les formations herbacées, perçues comme une végétation forestière dégradée jusque dans les années 1980, avant que soit découverte leur forte biodiversité ; ou la biodiversité ordinaire, qui sort de l'ombre avec les travaux de l'écologie fonctionnelle, principalement après les années 1990. Ces cheminements vers la lumière ne se font pas en un jour, et les scientifiques jouent un rôle clé dans ce travail de valorisation, à la fois en donnant des arguments chiffrés sur l'intérêt de l'ensemble écologique en cours d'invention et en le délimitant dans l'espace par la cartographie, afin que les pouvoirs publics puissent le prendre en charge.

L'Amérique du Sud des années 1990-2000 a été riche en inventions de ce type, car avec l'intensification agricole et l'avancée des fronts agraires, de nouveaux écosystèmes utilisés jusque-là de façon extensive ont été touchés. Ces écosystèmes avaient souvent une image publique négative dans la population urbaine, qui les associait à la pauvreté et à la marginalité, comme pour les forêts sèches du Chaco ou les *Cerrados* brésiliens. Ce processus est indissociable de mutations des corps professionnels dans les administrations de la région, où des écologues et biologistes plus au fait des enjeux de conservation occupent une place croissante, quoique toujours minoritaires par rapport aux agronomes

[Gautreau & Hinnewinkel, 2013]. Il est aussi lié aux travaux de la fin du xx^e siècle sur la sociobiodiversité, qui retournent l'argument d'un effet négatif des populations rurales sur la biodiversité, pour souligner leur rôle de coconstructeurs de celle-ci. A également joué la présence d'ONG de conservation, en quête de nouveaux combats à porter sur la place publique. En Argentine, Greenpeace cherchait début 2000 un thème fédérateur pour mobiliser dans le pays et prospectait dans le nord du pays, lorsque l'association a identifié la question de la déforestation des forêts du Chaco comme un sujet porteur. Cette identification stratégique a été essentielle par rapport au reste des événements ayant abouti au vote de la loi. Il serait donc imprudent d'attribuer à la seule information environnementale le beau rôle dans ces inventions, tant ces différents facteurs s'y entrelacent, ainsi que l'ont démontré pour les *cerados* Aubertin et Pinton [2013] ou plus récemment Eloy *et al.* [2016].

Dans les cas étudiés dans cet essai, c'est à mon sens surtout parce que les instruments d'information agroenvironnementale (SIAE) sont créés dans un contexte conflictuel qu'ils vont contribuer à construire des dimensions occultées ou absentes des écosystèmes affectés par les fronts agraires. Ils vont être saisis par certains acteurs pour faire passer des conceptions particulières sur les écosystèmes touchés, soit lors des débats sur le calibrage des instruments soit dans les mécanismes eux-mêmes des instruments. L'instrument d'information ne crée alors pas de nouvelle dimension, mais il accompagne le processus et l'oriente. Dans le cas du Zonage sylvicole du Rio Grande do Sul, décrit au chapitre IV, nous avons détaillé, avec Eduardo Vélez, la façon dont l'instrument lui-même supposait que l'administration identifie pour la première fois différents types de formations herbacées. Avant même d'être inscrites dans la loi comme des écosystèmes menacés par le soja et la sylviculture industrielle, ces dernières acquéraient une existence officielle à travers l'instrument et les procédures qu'il instituait.

D'une façon similaire, la loi forestière argentine a suscité un mouvement de recherche sans précédent sur des écosystèmes forestiers subtropicaux et secs jusqu'alors peu intéressants pour les chercheurs de la région. En couvrant la plus grande part de ces forêts en catégorie jaune, où seules des activités « soutenables » peuvent être menées à l'exclusion de tout déboisement, la loi a poussé les milieux agricoles à chercher des moyens d'intensifier la production sans trop affecter les couverts. Dans le Chaco, les années 2000-2010 sont celles d'une augmentation notable

des charges animales en sous-bois [Paruelo *et al.*, 2006], les troupeaux des *pampas* ont été chassés par le soja, en plein boom depuis l'introduction en 1996 des premières semences transgéniques [Rodríguez, 2010]. La tendance à déboiser de vastes parcelles puis à les planter avec des graminées africaines tolérantes à la sécheresse et à forte productivité devient illégale après 2007. Sous l'égide du Conseil fédéral de l'environnement (Cofema) et à l'instigation de l'INTA (Inra argentin), se développe une méthode sylvopastorale de « gestion forestière avec intégration de l'élevage » (MBGI). Celle-ci est censée permettre le renouvellement de l'écosystème forestier à long terme, tout en ouvrant le sous-bois buissonnant de façon à augmenter les ressources fourragères au sol². Ainsi, l'intérêt pour l'écologie des forêts sèches se développe peu à peu sous l'effet de la nouvelle loi et de l'instrument de zonage qu'elle a généré. Au Brésil et en Bolivie, les instruments de type cadastre ont quant à eux créé une attention nouvelle aux questions de restauration écologique, surtout forestière, et engendré des recherches sur la question [Daugéard & Le Tourneau, 2018].

Reste à savoir si ces nouvelles représentations environnementales vont pouvoir s'inscrire de façon durable dans l'espace public et les politiques publiques. Lorsqu'un système d'information agroenvironnemental est neutralisé dans sa portée régulatoire, cette inscription est à peu de chose près nulle. Le zonage sylvicole du Rio Grande do Sul n'a pas empêché le remplacement de près de la moitié des *campos* de l'État par du soja ou des plantations d'arbres au cours des vingt dernières années. Les nouvelles dimensions construites par l'instrument jouent au final au détriment de la conservation qu'il est censé promouvoir, alors qu'il laisse croire erronément qu'il préserve des processus écologiques. Les techniques MBGI sont dénoncées comme de la déforestation masquée en Argentine, tandis que le Brésil et la Bolivie acceptent de plus en plus les plantations d'arbres exotiques au titre de la restauration de la végétation exigée par les cadastres.

Ainsi, si de « nouveaux » écosystèmes sont apparus dans les années 2000-2010, leur valeur publique est encore fragile. À l'exception de certains, comme les *cerrados*, leur image publique reste peu ou prou confuse et floue : aucune carte de recul des formations herbacées des

2. Pour une analyse détaillée de l'adoption du MBGI et des débats qui l'ont entourée, voir Guerra [2016].

campos ne circule, alors que partout fleurissent des cartes de la déforestation amazonienne. La diffusion des cartes de déforestation du Chaco argentin, bolivien et paraguayen reste confidentielle.

Les cadrages des conceptions de la nature par les logiques dominantes de lisibilisation informationnelle

Si les instruments d'information environnementale donnent à voir de « nouvelles » dimensions de la nature, ils contribuent également à en occulter d'autres. En cela, rien de nouveau depuis les travaux de Scott [1998] sur la sylviculture d'État prussienne et la façon dont sa mise en chiffres des forêts a eu pour effet d'occulter d'abord, puis de réprimer les droits d'usage hérités de l'ancien régime (pacage en sous-bois, récolte de bois, charbonnage, etc.). Le but des lisibilisations publiques de l'environnement étant de réduire le « hiéroglyphe » social des usages de la nature, certaines particularités locales doivent être gommées pour atteindre la vue d'ensemble (synopticité). Cependant, le paradoxe de ces occultations ou invisibilisations est qu'elles sont le fait d'instruments présentés comme essentiels à une avancée démocratique, accompagnée de transparence sur les méthodologies de travail et les sanctions auxquelles s'exposent les contrevenants à la loi saisis depuis l'espace en pleine infraction. Ces invisibilisations participent ainsi du cadrage public des problèmes que les instruments sont censés saisir en toute objectivité, mais qu'ils contribuent, dans les faits, à façonner.

Pour comprendre le rôle des instruments dans le cadrage des conceptions de la nature en Amérique du Sud et ailleurs, il est important de différencier trois plans de réflexion, technique, relationnel et  v nementiel. Dans leur conception technique, les instruments sont limités par ce qu'ils peuvent voir ou ne pas voir : la taille du pixel d'une image satellite, par exemple, va influencer le type d'objet qui va pouvoir être détecté. Il est essentiel de garder à l'esprit cette dimension technique, même si elle ne joue presque jamais de façon autonome. Ainsi, il est possible de tirer plus ou moins d'information d'une image satellite en fonction du temps humain qui y est dédié, de l'inventivité ou du talent de l'opérateur. L'effet lié à la taille du pixel ne doit donc pas être réifié comme une contrainte qui ne serait pas élastique. Second point, les instruments

influencent les relations entre les différents acteurs du champ environnemental. Dans certaines conditions, ils donnent du pouvoir à ceux qui les utilisent et leur permettent de mieux faire porter leur parole dans certaines arènes. Ce n'est pas l'instrument *per se* qui donne autorité ou légitimité à des acteurs qui en sont déjà partiellement dotés. Mais, dans un contexte particulier, ils peuvent donner un surcroît de pouvoir, qui va être décisif pour faire peser la décision dans un certain sens. Sur le plan événementiel, enfin, les temporalités dans lesquelles est pris l'instrument vont en partie déterminer ce qui peut ou pas être vu. Ces temporalités vont par exemple influencer les possibilités qui sont données à des groupes impliqués dans la régulation environnementale pour interpréter les résultats d'observation de certains instruments, et relativiser, critiquer ou contredire ces mesures. De toute évidence, plus l'instrument est utilisé en situation d'urgence, moins nous est donné le temps de prendre du recul sur ce qu'il nous lit/dit.

Les effets du choix d'une régulation à distance par le tout-télé-détection

La systématisation de l'usage public d'imagerie satellitale pour contrôler le respect de leurs engagements environnementaux par les ruraux se justifie par la nécessité de couvrir des espaces immenses, par la fréquente inaccessibilité des exploitations en un temps raisonnable, par l'idée qu'elle met sur un pied d'égalité les exploitants et qu'elle permet de faire peser sur tous la menace latente d'un contrôle, même quand l'administration dispose depuis toujours de peu de personnel. Auréolés d'*a priori* démocratiques, les instruments basés sur le satellite ont pourtant un rôle majeur dans le façonnement des représentations de la nature et de cadrage des problèmes qui l'affectent.

Sur le plan technique, l'imagerie satellitale produit d'abord de l'invisibilisation en fomentant des cartographies souvent frustes et binaires de la végétation. Depuis les travaux pionniers de Brondizio [Brondizio, 2006 ; Moran & Brondizio, 2001] qui ont montré la facilité avec laquelle les traitements conventionnels des images satellites faisaient perdre de vue les systèmes agroforestiers amazoniens en les confondant avec des forêts non gérées, plusieurs études ont approfondi la question. Pour le Brésil, Eloy, Coudel et Toni [2013] expliquent comment ce choix méthodologique conduit à une catégorisation de la

végétation forestière en deux classes seulement : déboisé/non déboisé. La plupart des systèmes agroforestiers tombent dans la classe « non déboisés », ce qui peut paradoxalement porter préjudice aux populations qui les ont créés. Cela occulte leur travail social de construction de la biodiversité et fait croire qu'ils n'ont conservé la forêt que parce qu'ils ne l'ont pas touchée, alors qu'ils l'ont activement jardinée. À l'inverse, des agroécosystèmes plus ouverts par l'agriculture familiale, mais aux fonctions écologiques riches, tombent généralement dans la classe « déboisé ». Comme mentionné, l'erreur n'est pas imputable à une technique qui serait autonome, mais bien au choix de certaines méthodes par rapport à d'autres, afin de réduire les coûts de transaction pour l'administration. Ce même effet de sélection a lieu lorsque l'administration a le choix entre plusieurs outils et prend celui qui est le plus aisé et rapide à utiliser. Dans les *cerrados* du nord-est brésilien, Eloy *et al.* [2016, p. 16] ont montré que la disponibilité d'instruments gratuits de détection des feux en temps quasi réel fournis par les États-Unis a conforté l'administration brésilienne dans une répression importante des feux pastoraux³, au détriment de la répression des infractions à la législation sur l'eau (pompage illégal et pollution), du fait d'une absence de bases de données riches sur cette question. Or, ce choix induit une pénalisation accrue des populations historiques des *cerrados*, pauvres et marginalisées, par rapport à l'agrobusiness. Tandis que les premières utilisent régulièrement le feu pour leurs pratiques de subsistance dans les bas-fonds du paysage et sont souvent punies, le second, qui affecte pourtant les ressources en eau de tous les bassins aval, passe sous le radar de l'administration.

Avec la télédétection, il existe une rétroaction positive entre dépendance au sentier technique et formes dominantes de cadrage des problèmes environnementaux. À l'échelle de l'Amérique du Sud, nombre d'auteurs ont montré depuis les années 2000 que des processus de reboisement spontanés avaient lieu sur tout le continent, généralement en lien avec des processus de dépeuplement agricole, mais que

3. Le satellite Modis fournit des informations sur les « points de chaleur » sur toute la planète, en général associés à des feux. La Nasa traduit cette information en fichiers vectoriels téléchargeables gratuitement. Ces données sont désormais fournies toutes les trois heures, et des applications portables sur smartphone permettent aux gestionnaires de terrain de se rendre immédiatement sur les lieux afin de verbaliser.

ce phénomène était passé sous silence [Hecht, 2014; Grau & Aide, 2008]. C'est la focalisation historique sur le déboisement qui a modelé le regard des scientifiques et des administrations, aidé en cela par la mise au point de méthodologies standardisées de repérage des coupes à blanc, plus aisées que le repérage des recrûs forestiers. L'usage systématique de la télédétection aurait donc contribué à détourner l'attention de ces espaces ruraux vidés récemment de leurs habitants, que Bryant, Paniagua et Kizos [2011] proposent de qualifier de *shadow spaces*. C'est un processus similaire de rétroaction positive entre politique environnementale et techniques satellitaires que décrivent les travaux d'Eloy *et al.* [2016, 2013], qui montrent comment un *a priori* historique négatif de l'administration brésilienne sur les feux pastoraux est renforcé par les facilités qu'offre désormais la technique pour les verbaliser, ce qui renforce la focalisation de la politique répressive sur le thème « incendie ».

Sur le plan relationnel, l'imagerie satellitaire opère des marginalisations de certaines représentations de l'espace public et de l'espace décisionnaire. Rajão [2013] estime par exemple qu'au tournant des années 2000, les savoirs mobilisés pour la création d'aires protégées au Brésil ont de moins en moins été ceux des chercheurs arpètant le terrain au sens ancien du terme, les anthropologues, les archéologues, les botanistes, et ont été de plus en plus fournis par des sciences perçues comme plus objectives et englobantes (*comprehensive*), s'appuyant notamment sur la télédétection. Ce déplacement au sein de l'espace de légitimation des savoirs a été favorisé par le fait que la télédétection offrait une vue holistique de l'espace, à un niveau perçu par les gestionnaires comme le plus pertinent pour réaliser des choix rationnels⁴. Plus en amont du cadrage des problèmes environnementaux par les acteurs, Rajão montre que la télédétection construit également les sujets qui s'affrontent sur la question de la déforestation et qu'elle les modèle. Dans la droite ligne des études sur l'acteur-réseau, ses travaux démontrent avec finesse ce que Mol affirmait en 2008, à savoir que l'information n'est pas qu'une

4. « Dès lors, les représentations scientifiques basées sur des symboles mathématiques créent en même temps un phénomène donné et fournissent les outils pour le contrôler. De cet examen, il ressort que le discours déterministe a un effet à double tranchant. D'une part, il exclut les représentations locales pour leur caractère incertain. D'autre part, il permet la construction de représentations qui fournissent des histoires causales de la déforestation, histoires grâce auxquelles le problème en question et sa solution sont exposés aux décideurs politiques de manière objective et déterministe. » [Rajão, 2013, p 67]

ressource émise par des acteurs, mais qu'elle transforme ceux-ci et leurs relations aux autres [Rajão & Jarke, 2018, p. 3] :

« [...] Nous en concluons que les données de surveillance ne font pas que représenter la déforestation en Amazonie. Au contraire, différents publics et configurations de données (c'est-à-dire de niveaux d'agrégation spatiaux et temporels) produisent différents objets (par exemple, une Amazonie menacée, ou une politique réussie) et sujets (par exemple, des activistes environnementaux bien informés, ou un gouvernement peu réactif)⁵. »

Les effets de l'urgence et de la dépendance au sentier

Si la question de la télédétection et de la déforestation est laissée de côté un instant, un autre effet de cadrage implicite des questions environnementales tient à la place centrale accordée aux dimensions agronomiques dans les instruments d'information créés au cours des années 2000-2010. J'ai pu faire ce constat empirique au fil des analyses des différents instruments mentionnés au chapitre IV : dans la plupart des cas, et alors que l'objet de la régulation était une entité vivante caractérisée par sa biodiversité (la forêt, les formations herbacées, etc.), les données écologiques injectées dans le système d'information étaient au mieux extrêmement pauvres, au pire totalement absentes. Ma thèse à ce sujet suppose de se référer au plan événementiel de l'analyse de la technique : les instruments en question sont tous adoptés dans les années 2000, dans la précipitation et dans un contexte de sentiment d'urgence face à l'avancée très rapide de la frontière agricole. Dans cette situation, les acteurs en présence ont privilégié la mobilisation de données préexistantes à la production de nouvelles données, pour lesquelles un temps plus long aurait été nécessaire, celui pour s'accorder sur la méthode et celui pour collecter les données. Dans les années 2000, les principales données suffisamment structurées sur les vastes territoires des pays étudiés étaient peu ou prou des données agronomiques générées dans

5. Citation originale : « [...] we conclude that monitoring data do not simply represent deforestation in the Amazon. Instead, different publics and data configurations (i.e. spatial and temporal aggregation levels) produce different objects (e.g. a threatened Amazon, a successful policy) and subjects (e.g. knowledgeable environmental activists, an unresponsive government). »

les années 1970-1980, principalement les grands groupes de sols et les ensembles climatiques. Le croisement simple de ces deux types de données permettait alors facilement de faire une carte du potentiel agromonomique, adaptée aux évolutions techniques de l'agriculture nationale.

Une façon simple de démontrer cet état de fait est de mentionner le zonage sylvicole du Rio Grande do Sul comme le seul instrument parmi ceux étudiés à incorporer des données sur la vulnérabilité des écosystèmes de *campos* à la sylviculture. Un indice de richesse floristique des *campos* et un indice de susceptibilité des sols à l'érosion ont constitué la base de cette mesure de vulnérabilité. C'est une des raisons pour lesquelles ce zonage a été si critiqué au Brésil, car sa conception se démarquait des traditionnels zonages écologico-économiques du pays, qui relèvent pour l'essentiel de la cartographie du potentiel agricole [Gautreau & Vélez, 2011]. En Argentine, comme l'ont démontré avec précision le mémoire de Laure-Élise Ruoso [2011] puis la thèse de Lorenzo Langbehn [2015], les zonages forestiers provinciaux sont créés avec des couches d'informations écologiques frustes, grossières et très peu nombreuses, ce qui est surprenant, puisque le zonage est censé se fonder en partie sur des critères de potentiel de biodiversité⁶. Dans ce pays, l'absence de référentiels écologiques fédéraux a donc accentué ce tropisme agromonomique de la cartographie environnementale. La réalisation de la principale carte d'occupation du sol, c'est un signe, a été confiée à l'institut agronomique national, sans participation d'institutions spécialisée en écologie végétale⁷.

6. Voir notamment chez Ruoso les pages 111 à 136, « Les informations sur l'environnement possédées par les "organismes d'application" provinciaux ». Langbehn [2015, p. 245]: « Comme l'explique l'article, la procédure d'élaboration de la carte OTBN suit le schéma suivant, basé sur le "paradigme de la prise de décision multicritère (MCDM)" [Somma *et al.*, 2011, p. 413]. Tout d'abord, cinq aspects principaux sont définis et seront pris en compte pour évaluer la pertinence de conserver un terrain donné avec une couverture forestière: son "potentiel de conservation des bassins-versants", son "potentiel forestier", son "potentiel de conservation de la biodiversité", son "potentiel de production agricole" et son "potentiel de développement communautaire". Chacun de ces critères est évalué à travers une série de sous-critères hiérarchisés [...]. Une restriction découle du fait qu'il n'y a pas assez d'informations pour évaluer avec un degré de certitude suffisant tous ces potentiels; cela nécessiterait des informations spatialement explicites qui, pour la plupart, ne sont pas disponibles et ne peuvent pas être générées par l'Unité d'exécution elle-même, en raison du manque de temps et de ressources. En particulier, comme il n'est pas possible d'estimer le "potentiel forestier", ce critère est écarté. »

7. Cela est d'autant plus surprenant que cette carte d'occupation du sol [Volante *et al.*, 2009] a été réalisée avec les fonds d'un projet de cartographie nationale des « écorégions », un concept développé

La situation n'est guère différente en Bolivie et en Uruguay. Dans le premier pays, les longues années d'acculturation des techniciens en charge de la cartographie des milieux aux notions agronomiques diffusées par l'Institut interaméricain de coopération pour l'agriculture ont été décisives⁸. Aujourd'hui, ces hommes, jeunes dans les années 1970, continuent à enseigner dans les universités du pays des notions telles que celle de « capacité d'usage maximal du sol », au détriment de connaissances plus diversifiées et moins dépendantes de la pédologie. En conséquence, les cartographies pourtant disponibles sur la végétation⁹ ou les méthodologies des ONG sur l'analyse de la biodiversité n'ont pas été intégrées aux programmes publics de cartographie de l'occupation du sol. En Uruguay, le même facteur d'inertie générationnelle aurait joué en défaveur d'un renouvellement rapide des méthodes de cartographie environnementale [Marquis Dupont, 2014], les hommes formés à la fin des années 1970 à la pédologie occupant encore des fonctions clés dans l'administration.

Information environnementale et logiques de prises en charge de la nature

Le débat sur la normalisation implique de savoir si les instruments, dans leur configuration même, traduisent ou impliquent des logiques spécifiques de prise en charge de la nature normalisante. Parmi celles-ci, le processus de néolibéralisation du monde est accusé, en articulation avec la globalisation, de lamener la diversité des écosystèmes, dans leur matérialité, autant que les savoirs sur ceux-ci. Les instruments étudiés ici

par le secteur international de la conservation.

8. Fondé en 1942, cet institut de l'Organisation des États américains, pièce importante du *soft power* des États-Unis dans les Amériques, a fortement influencé les plans de développement agricoles des pays de la région. Il a joué le rôle de centre de formation de techniciens sud-américains et caribéens, et ses experts ont largement diffusé ses modes de travail. Parmi ces derniers, la cartographie de la capacité de charge du sol a été une activité importante. Même si les Boliviens partis aux États-Unis dans les années 1990 se sont formés à d'autres outils de cartographie (SIG, télédétection), ils n'ont guère été formés à des paradigmes radicalement nouveaux de la cartographie des milieux.

9. Carte de la végétation du pays au 1/250 000^e, produite en 2007 par Gonzalo Navarro, botaniste en poste à l'université de Cochabamba (Bolivie).

sont-ils porteurs de ces logiques ? Scott, rappelons-le, estimait dans son ouvrage de 1998 que les grands instruments d'information du ^{xx}e siècle ne portaient pas en eux de biais en faveur du contrôle social ou de la répression, mais que c'est leur combinaison avec des velléités autoritaires qui avaient conduit à certaines catastrophes comme les crises écologiques ou les déplacements de population. Cette simple remarque invite à nuancer les approches du pouvoir par son instrumentation évoquées au chapitre vi, et à ne pas surestimer les effets d'instruments ou à les confondre avec ce qui n'est que l'effet d'un contexte sociopolitique donné. En contredisant un peu les positions de Lascoumes et Le Galès [2004] auxquelles j'adhère pourtant dans les grandes lignes, je peux poser comme préalable que les instruments peuvent parfois refléter les positions des acteurs qui les animent, sans que leur configuration favorise par elle-même certaines positions plus que d'autres.

Sur le rapport entre instruments d'information environnementale et néolibéralisation de la nature, quelques éléments peuvent être versés au débat à partir des cas étudiés. Sur le plan théorique d'abord, peut être pensé comme foncièrement néolibéral un instrument d'information qui représente la nature sous forme d'entités discrètes qui partitionnent le tissu non humain de la planète, de sorte qu'elles puissent être prises en charge par le marché, dans la ligne des interprétations de Castree [2008]. Selon cette interprétation, les lisibilisations environnementales produites par les instruments sont avant tout à destination des marchés et leur but premier serait de favoriser cette pénétration du capital dans des sphères où il est encore en partie absent. Nombre d'instruments correspondent à cette définition, notamment les SIAE de type cadastre. Ils permettent de façon concrète à des individus de se signaler publiquement aux marchés, pour transformer la portion d'écosystème présente sur leur exploitation en actif échangeable : c'est l'un des objectifs centraux du CAR brésilien. Dans ce cas précis, il est clair que la prise en charge informationnelle et que la réduction drastique de représentation de la diversité du vivant vont de pair : ce que peut échanger l'exploitant, c'est une surface de végétation native, sans précision sur les espèces qui l'habitent ou sur l'état de conservation du milieu. À un deuxième niveau, les SIAE opèrent en faveur d'une néolibéralisation des formes de prises en charge de la nature, dans la mesure où par leur existence, ils entérinent le recul des prétentions régulatrices de l'État et l'incorporation des marges agraires au marché global. À un troisième niveau enfin,

les SIAE opèrent également en faveur de la néolibéralisation de la nature et deviennent les vecteurs des notions dominantes de l'économie verte (développement durable, éco-efficience, etc.), de l'idée qu'un pilotage par le marché est possible.

Cela dit, il est difficile d'affirmer qu'il s'agit de néolibéralisation par les instruments plutôt que d'un effet de concomitance entre instruments et processus de néolibéralisation. Par exemple, l'appauvrissement conceptuel des représentations des écosystèmes, observé dans la plupart des instruments étudiés, ne peut être entièrement imputé à leur configuration, mais bien au contexte événementiel de leur conception. Lorenzo Langbehn, qui montre comment le type d'information incorporée aux lois forestières provinciales en Argentine rabat la discussion sur les activités possibles en forêt à la seule question du potentiel agronomique, souligne qu'il s'agit d'un effet de la méthodologie amont de remplissage de la base de données, et pas de la base de données en soi¹⁰. Des travaux de plus en plus nombreux signalent que contrairement aux alarmes légitimes du début des années 2000, la néolibéralisation de la nature est un processus qui rencontre de fortes résistances et tarde à se mettre en place de façon systématique. Foyer, Viard-Crétat et Boisvert [2017] ont ainsi montré que les craintes sur les effets du programme REDD+ ou de la bioprospection ne se sont pas matérialisées massivement dans les espaces tropicaux. McAfee et Shapiro [2010] ont exposé en détail comment le programme national mexicain de Paiements pour services écosystémiques (PSE) a été réinterprété dans un sens non néolibéral au cours des années 2000. Dans leur révision des politiques de PSE

10. « Deuxièmement, la manière dont sont évaluées les utilisations possibles du sol implique des choix méthodologiques qui introduisent des biais spécifiques. En effet, l'analyse des usages qui, dans leur ensemble, pourraient être appelés le "potentiel productif" du sol, est réduite à la notion de "potentiel agricole". Évalué au moyen d'une série de variables climatologiques, édaphiques et de relief, ce concept implique un certain type d'utilisations possibles, "aplatissant" la diversité productive qui est apparue lors des débats participatifs, notamment durant les tables rondes par secteur. Ainsi, une alternative binaire est proposée entre conservation de la biodiversité et utilisation agricole, qui ne reflète qu'imparfaitement la complexité du tissu socioproductif sur lequel la réglementation prendra effet. Cette simplification, de toute évidence, répond au fait indéniable que le principal moteur de la déforestation dans la région du Chaco est la conversion des terres à un usage agricole, à laquelle s'oppose ensuite une politique de conservation. Cependant, il n'y a pas d'analyse des scénarios alternatifs de production en relation à la forêt. De cette manière, l'effort de conservation apparaît, en termes productifs, comme un pur coût. » [Langbehn, 2015, p. 238-239]

brésiliennes, Chartier, Aubertin et Veiga [2014] ont de la même façon expliqué qu'il s'agissait avant tout d'une nouvelle labellisation de pratiques conventionnelles de subventions publiques.

En quête de natures « nationales »

Un autre débat sur la normalisation par les instruments porte sur la question suivante : la convergence entre formes de gestion de l'environnement est-elle liée à des façons communes de le mesurer et de le monitorer dans des systèmes d'information ? En Amérique du Sud, plusieurs tendances laisseraient croire que les États étudiés vont progressivement penser leur environnement en des termes qui leur sont propres au cours des années 2000-2010 et donc diverger dans les modes de prise en charge de celui-ci, en adoptant des définitions plus nationales de leurs natures. D'un côté, des velléités postnéolibérales pourraient laisser penser que l'environnement national va être arraché aux représentations et aux formes de prise en charge internationales fomentées par les Nations unies et le secteur privé de la conservation transnationale de la nature. Elles pourraient aussi faire croire que vont être réunifiées des représentations de cette dernière, représentations qui se sont multipliées depuis les années 1990 avec l'externalisation de la production d'information environnementale aux acteurs de la coopération internationale. De l'autre, l'intérêt nouveau pour la régulation des agrosystèmes s'est traduit par des outils disparates, qui conçoivent et gèrent la nature de façon plus hétérogène que ce qui se faisait jusqu'alors avec les aires protégées. Quel bilan tirer de ces quinze dernières années, à la fois sur le rôle qu'a joué l'information environnementale dans ces tentatives et sur les limites que celles-ci ont connues ?

Tentatives et échecs de renationalisation de la nature

S'il y a un domaine particulier où la géographie politique de l'information peut contribuer aux débats généraux sur la construction des questions environnementales, c'est sans doute à propos des échelles de cette construction, en mettant notamment en regard les objectifs

scalaires des acteurs avec les moyens informationnels qu'ils mettent ou non en œuvre. La période progressiste sud-américaine est à cet égard intéressante, puisqu'un de ses principaux marqueurs politiques a été la volonté explicite de reconstruire du national dans des pays qui auraient perdu trop de souveraineté sous le néolibéralisme, tant par ingérence globalisée que par excès de décentralisation au profit du local. Il est donc légitime de se demander si cette volonté de redonner du poids à l'échelle nationale s'est traduite dans le domaine de l'environnement, avec une conceptualisation du caractère national des ressources et du vivant, et si des politiques informationnelles spécifiques ont été menées dans ce but. Il faut également s'interroger sur les effets scalaires de l'information environnementale générée durant la seconde moitié du xx^e siècle, et en particulier durant les années 1980 et 1990.

Ainsi que cela a été mentionné dans la première partie de cet essai, la mise en concurrence des productions étatiques d'information environnementale exhaustive et homogène sur les territoires nationaux par un nombre croissant de productions privées constitue l'une des marques informationnelles du nouvel esprit du capitalisme des dernières années du xx^e siècle. C'est dans ce courant que s'inscrivent les travaux de Louca Lerch pour mettre en parallèle le démantèlement des politiques publiques nationales dans la Bolivie de l'ajustement structurel et la fragmentation de la production d'information territoriale aux mains de multiples agences de coopération, financées en mode projet. De ce point de vue, une analyse des régimes de production d'information environnementale permet d'éclairer certaines dimensions de la formulation des questions environnementales sud-américaines sous le premier néolibéralisme du consensus de Washington : ces questions laissent de côté la dimension nationale et souveraine au profit de considérations internationales. Elles accompagnent une large extraversion des économies et des natures de la région à la globalisation. Toujours dans cette optique, la reconstruction de bases de données nationales sur le territoire, la population et les ressources naturelles accompagnerait la reconquête de politiques nationales plus démocratiques et souveraines.

Cette mise en évidence d'une corrélation étroite entre attaques néolibérales envers l'État et fragmentation spatiale de la production d'information environnementale peut en rester au stade du constat ou déboucher sur l'hypothèse qu'il s'agit d'une stratégie politique explicite. Dans l'ouvrage collectif *Extractivismo, despojo y crisis climática*.

Desafíos para los movimientos sociales y los proyectos emancipatorios de Nuestra América, José Seoane [2013] estime que les gouvernements néo-extractivistes, comme leurs prédécesseurs, cherchent à tout prix à éviter la nationalisation des questions environnementales. Ils tentent par exemple de segmenter les problèmes touchant les zones rurales de ceux touchant les villes, afin « d'isoler les noyaux conflictuels locaux » [p. 249]. Cette stratégie spatiale constituerait un élément essentiel de la « gouvernementalité de l'extractivisme », qui permet d'éviter la convergence des oppositions et l'étouffement des conflits. Cette hypothèse stimulante acceptée, il faut alors s'interroger sur les contradictions qu'ont dû affronter les gouvernements progressistes et néo-extractivistes, qui ont voulu reconstruire des échelles nationales d'action, redonner aux ressources naturelles leur caractère « national », tout en cherchant à éviter la nationalisation des conflits environnementaux.

Cette interrogation doit être prolongée dans le champ de l'information : les États des décennies progressistes ont-ils cherché à reconstruire des bases de données nationales en appui à leur volonté de refonder une gouvernance nationale des ressources ou ont-ils au contraire freiné ces reconstructions ? La question se complexifie dans les États fédéraux, en Argentine et au Brésil, où les problèmes de répartition des compétences environnementales entre niveaux politiques se superposent à celui du rôle que peut/doit jouer la fédération dans l'impulsion de grands objectifs environnementaux, en autres par la mise en place de grandes bases de données. La question multiculturelle ajoute enfin une complexité supplémentaire : pour les États qui la reconnaissent officiellement, la Bolivie ou le Brésil, cela impliquerait que des formes hétérodoxes d'information environnementale, propres aux différentes représentations de la nature, puissent être incorporées aux bases nationales.

Afin d'éviter les risques de contresens, il est nécessaire de reconstituer une histoire plus longue de la construction de l'information environnementale en Amérique du Sud, à partir des années 1970 au moins, où certains États se lancent dans les premiers grands inventaires de ressources naturelles épaulés par la coopération étrangère. De cette façon, la thèse de la fragmentation néolibérale de l'information environnementale pourra être mieux évaluée, elle qui suppose que cette production d'information ait été au préalable unifiée, centralisée, ce qui n'a pas toujours été le cas dans tous les pays. Ainsi, dans bien des territoires, le néolibéralisme a certes généré une vision fragmentaire de l'environnement,

mais cette vision a cependant constitué une des premières tentatives de systématisation d'information.

Les années 1990 et le début des années 2000 ont été marqués par une convergence des formes de gouvernance environnementale entre pays latino-américains [Dumoulin Kervran, 2005]. Cette convergence a été modelée par la nature conditionnelle de l'aide internationale à destination de pays dépendants, qui exigeait la mise en place de certaines législations et institutions dans le cadre de prêts généraux d'aide au développement; il s'agit donc d'un modèle imposé [Dumoulin Kervran, 2005]. Au-delà des formes territoriales de cette convergence avec la figure dominante de l'aire protégée, celle-ci est également informationnelle: les pays de la région cherchent à inscrire leur environnement dans l'environnement mondial, par une production d'information dédiée à la biodiversité. Médiatisée par les grandes ONG conservationnistes, cette inscription est une condition à la captation de ressources financières internationales, ce pour quoi il faut convaincre du caractère exceptionnel et menacé du patrimoine naturel national. Comme le mentionne Dumoulin Kervran, ce référentiel de la biodiversité permet à chaque territoire de se positionner sur la scène environnementale mondiale, ce pour quoi il est nécessaire de mesurer, de quantifier « sa » biodiversité.

Ces années ont donc contribué à une globalisation des questions environnementales sud-américaines, à un changement radical d'échelle. Dans ce processus, la production d'information, sur la biodiversité en particulier, a joué un rôle essentiel. Pour mieux analyser les décennies suivantes, il est nécessaire de comprendre si les systèmes d'information environnementale développés sur diverses thématiques environnementales par les États de la région ont accentué cette échelle globale des façons de penser l'environnement sud-américain ou ont généré au contraire des formes divergentes et à échelle nationale. En effet, la multiplication de bases de données sur les agrosystèmes dans les années 2000 peut être interprétée comme un phénomène d'expérimentations indépendantes les unes des autres, qui témoignerait d'une divergence dans les façons actuelles de prendre en charge les questions d'environnement.

L'échec argentin dans l'élaboration d'une nature « nationale » : les introuvables forêts fédérales

Dans les trois grands pays étudiés ici, la taille et/ou le caractère fédéral du pays ont souvent eu raison de l'homogénéité des représentations environnementales du pays, mais pas systématiquement. Laissons de côté le cas du Brésil, dont on a vu au chapitre II qu'il a réussi à bâtir une représentation nationale de son environnement, depuis les cartographies du projet RadamBrasil jusqu'au cadastre environnemental rural actuel. Le Brésil fédéral a réussi en quelque sorte la « nationalisation » de « sa » nature, sur plusieurs plans : il a arraché l'Amazonie aux lisibilisations extérieures pour imposer sa propre lisibilisation satellitaire. Il a développé des programmes de cartographie standardisée de tout le pays et il a divulgué un discours public de maîtrise environnementale que je qualifie de « nationalisme gestionnaire ». Cette réussite est en grande partie imputable à la faiblesse relative de nombre d'États fédérés, incapables à eux seuls de proposer des représentations fortes de leur environnement, ce qui laisse toute latitude à la fédération pour imposer les siennes. En Bolivie, l'échec de la tentative d'une cartographie nouvelle des *sistemas de vida*, plus en accord avec la reconnaissance de la diversité des rapports à la nature par la Constitution de 2009, est imputable à la réaffirmation par le gouvernement d'une vision républicaine et centralisée des questions environnementales, hostile à l'expression trop évidente de formes alternatives de représentation.

C'est en Argentine que des discours explicites d'unification nationale des représentations s'expriment le plus clairement sous les gouvernements Kirchner. Sur le site de l'IDG argentine, on peut ainsi lire à la rubrique « Qu'est-ce que l'Idera » la définition suivante en 2014 :

« L'infrastructure de données géographiques de la République argentine (Idera) est une communauté d'information géospatiale qui a pour objectif d'inciter à la publication de données, produits et services, de façon efficiente et opportune, qui contribue de façon essentielle à la démocratisation de l'accès à l'information produite par l'État et divers acteurs, et l'appui à la prise de décision dans les différentes sphères publique, privée, académique, non gouvernementale et de la société civile. À travers cette représentation, l'Idera cherche à maintenir un caractère national et fédéral. »

Tous les entretiens menés auprès de membres des IDG argentines à cette époque ont confirmé ce désir d'unification nationale portée par les cadres intermédiaires des administrations cartographiques très critiques à l'encontre des organismes fédéraux chargés de cette tâche, mais quasiment désactivés depuis les années 1990. Malgré cela, le pays peine toujours à lire de façon uniforme son environnement comme en témoigne l'exemple des forêts.

L'adoption de la loi forestière argentine en 2007 fut un processus long et conflictuel où s'est posée avec acuité la question de la répartition des compétences respectives de l'échelon fédéral et des provinces dans la gestion d'une ressource naturelle telle que les forêts. La nouvelle loi met en vigueur un dispositif de la Constitution de 1994, non appliqué jusque-là, de seuils minimaux de protection. Ce dispositif suppose d'abord une coordination entre les échelons national et provincial en matière de protection des forêts, puisque les lois forestières provinciales, avec leur zonage évoqué au chapitre IV, doivent être soumises à l'administration fédérale pour que la province bénéficie des transferts budgétaires prévus par la loi. Ensuite, la loi forestière argentine fixe pour toutes les provinces un seuil minimal d'exigence en termes de politique environnementale. En effet, la Constitution réformée de 1994 garantit aux citoyens le droit à un environnement « sain et équilibré » et établit un mécanisme coordonné entre Nation et provinces pour sa protection : « C'est à la Nation qu'incombe l'élaboration des normes qui contiennent les critères minimaux (*presupuestos mínimos*) de protection, et aux provinces les normes complémentaires à celles-ci, sans altérer les juridictions locales » (art. 41). L'article laisse entrevoir la tension entre la compétence reconnue à la Nation de dicter de telles normes et les « juridictions locales », car selon l'article 121, « Les provinces gardent tout le pouvoir non délégué par cette Constitution au gouvernement fédéral », tandis que l'article 124 déclare que les « ressources naturelles » présentes sur le territoire des provinces sont de leur ressort (*dominio originario*). Ce schéma de compétences concurrentes entre Nation et provinces existe uniquement pour le domaine environnemental. Il constitue donc une innovation dans le droit constitutionnel argentin dont la portée est encore sujette à des conflits d'interprétation¹¹.

11. Aucune loi correspondant à ce schéma ne fut approuvée avant 2002, quand le Congrès vota les lois 25612 (déchets industriels), 25670 (PCB), ainsi que la loi 25675 dite « Ley general del ambiente »,

La loi définit des seuils minimaux de protection pour « l'enrichissement, la restauration, la conservation, l'exploitation, et la gestion soutenable des forêts natives, et des services environnementaux que ces dernières apportent à la société » (article 1). Pour atteindre cet objectif – c'est là une des grandes nouveautés de la loi – chaque province doit obligatoirement classer ses forêts selon trois catégories ou niveaux de protection, chacun devant être localisé sur la carte du territoire provincial¹². La pratique du zonage est la première mesure censée garantir une certaine convergence entre les provinces. La seconde mesure en ce sens est l'institution par la loi d'un budget fédéral, le Fonds national pour la conservation des forêts natives. Une partie de ce fonds (70 %) doit être répartie entre des projets de conservation forestière et des projets de gestion soutenable présentés par des propriétaires ruraux. L'autre partie (30 %) doit être destinée à la construction de capacités institutionnelles de connaissances des forêts bien souvent absentes des provinces : cartographie, inventaire, développement de modes de gestion soutenable. Cette part institutionnelle a pour objectif de lisser des disparités administratives entre provinces.

Cependant, plusieurs années après la mise en place de la loi, force est de constater que cette convergence entre provinces a été minimale

laquelle contient des principes généraux pour la législation environnementale (de prévention, de précaution, de progressivité, etc.) et des questions de procédure (entre autres, aménagement du territoire, accès à l'information, participation du public, évaluation environnementale des projets). Furent ensuite approuvées en décembre 2002 la loi 25688 (gestion environnementale des eaux), en 2004 les lois 25831 (information publique environnementale) et 25916 (déchets domestiques), en 2007 la loi 26331 (forêts natives) et en 2010 la loi 26639 (glaciers). Cependant, sauf en ce qui concerne la loi 26331, l'application de ces lois par le pouvoir exécutif national et par les provinces a été jusqu'à présent au mieux timide. Les lois portant directement sur la gestion des ressources (eaux, forêts, glaciers) ont fait l'objet d'âpres débats, les provinces s'opposant à ce qu'elles perçoivent comme une ingérence de l'échelon fédéral dans leur domaine de compétence.

12. L'assignation d'une zone forestière à une catégorie doit prendre en compte dix critères qui sont exposés dans l'annexe de la loi. Sept de ces critères sont de nature écologique : la superficie minimum boisée permettant la survie des espèces, le lien des forêts avec d'autres communautés naturelles, le lien des forêts avec des aires protégées existantes et l'intégration régionale, l'existence de valeurs biologiques remarquables, la connectivité entre écorégions, l'état de conservation de la forêt et son potentiel de conservation des bassins hydrographiques. Deux sont économiques : le potentiel de production de bois et le potentiel de soutenabilité agricole. Un dernier critère concerne la valeur que les communautés indigènes et paysannes donnent aux zones boisées, aux zones qui leur sont attenantes et l'usage qu'elles peuvent faire de leurs ressources naturelles pour survivre et maintenir leur culture.

[Gautreau *et al.*, 2014]. Une analyse de la genèse des différents zonages permet d'en expliquer partiellement les causes. Un premier élément d'explication tient aux disparités interprovinciales des capacités à produire et à interpréter des informations environnementales [Ruoso, 2011]. Dans le cadre de la mise en place de la loi 26331, chaque province devait établir sa carte finale en créant plusieurs cartes thématiques (production agricole, écologie, facteurs sociaux, etc.). Dans les provinces étudiées, aucune carte thématique n'a été créée à l'occasion de la loi et seules des cartes déjà existantes ont été remobilisées. Par ailleurs, les provinces n'ont pas utilisé le même type et le même nombre d'informations pour mettre en place leur cartographie. Les institutions provinciales possèdent souvent, si ce n'est toujours, des données cartographiques agroclimatiques (cartes de capacité d'usage du sol, de productivité des sols, de risque hydrique, etc.), créées soit par les institutions provinciales elles-mêmes, soit dans le cadre d'un partenariat avec l'INTA. En ce qui concerne les informations écologiques, les situations sont bien plus contrastées. Certaines provinces mettent en place leur carte avec un nombre limité d'informations écologiques, produites majoritairement par des ONG (Formosa, Chaco, Santiago del Estero). Au Chaco par exemple, les cartes utilisées ont été créées par la Fundación Vida Silvestre Argentina, la Fundación del Gran Chaco, WWF, TNC et l'association ornithologique de La Plata. L'unique carte produite par des institutions publiques est celle des « corridors biologiques du *Gran Chaco americano* », réalisée par l'administration des parcs nationaux. Parmi les provinces qui créent des cartes avec un plus grand nombre d'informations écologiques, Corrientes et Mendoza récupèrent des informations au sein de divers instituts de recherches publiques provinciaux, tandis que Salta confie le processus de création de sa carte à une ONG provinciale (ProYungas) qui fait des suivis environnementaux dans la région. Cela révèle une dépendance relativement importante aux ONG dans certaines provinces, en tant que sources d'information écologique et en tant que techniciennes.

Au-delà des capacités techniques, les principaux facteurs de divergence sont liés aux rapports de force dans chacune des vingt-deux provinces argentines, ainsi qu'à la préexistence ou non de politiques d'aménagement du territoire. Ces deux éléments vont expliquer une plus ou moins grande importance donnée à chacun des dix critères généraux de la loi fédérale et les différenciations entre chacune des

vingt-deux cartes. En somme, s'il y a convergence entre provinces, c'est d'une convergence en creux qu'il s'agit : convergence autour d'une faible contrainte à l'expansion agricole d'abord, car la plupart des cartes valide la position du front agricole, voire anticipe son expansion future ; convergence autour de l'absence de prise en compte de certains critères écologiques ; convergence sur la méthode de zonage, fruit de négociations politiques consistant à échanger des zones d'avancée agricole contre la mise en défens de zones sans intérêt agronomique ; convergence enfin sur l'absence de définition des activités autorisées en zone II (usage durable), qui va laisser pendant quelques années un flou sur ce qu'on peut y pratiquer.

Il faut finalement envisager une dernière raison pour laquelle les provinces n'ont pas sollicité l'aide de l'État (*Dirección de Bosques*) pour établir leurs cartes : de leurs propres estimations de surfaces forestières allait dépendre le montant qu'elles toucheraient du fonds national forestier. Leur intérêt était de surestimer leurs surfaces de forêts. Pour cette raison, alors que l'inventaire national de 2007, fondé sur des images de 1997-1998, décomptait trente-trois millions d'hectares forestiers, les provinces en ont déclaré environ cinquante-quatre comme telles. Dans ces conditions, elles ont préféré travailler sur leurs propres données et non pas sur un référentiel national qui aurait contraint leur latitude à moduler les chiffres¹³.

La globalisation segmentaire des natures sud-américaines par le numérique

Le numérique a pu laisser penser que la tunique mondiale de l'information couvrirait sans couture la planète. Cependant, malgré les progrès fulgurants de la normalisation des bases de données et de l'interopérabilité¹⁴, les natures sud-américaines ne passent que de façon partielle, « segmentaire » dans les bases globales. Deux exemples en sont représentatifs. Le GBIF, plusieurs fois mentionné, est une plateforme

13. Je dois cette dernière hypothèse à mon collègue Lorenzo Langbehn (Universidad nacional de Santiago del Estero).

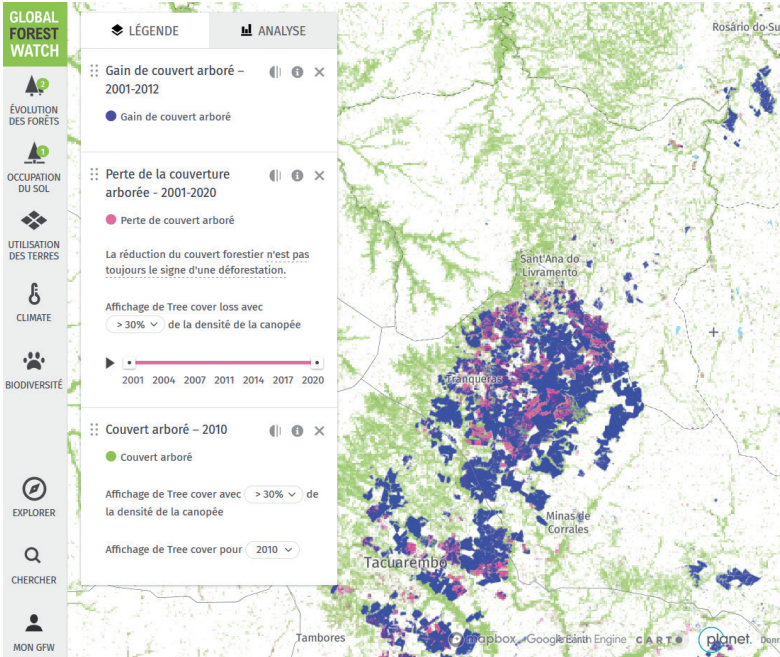
14. Possibilité pour une base de données de se connecter, de consulter voire de télécharger une autre base de données par Internet.

internationale à gouvernance autonome, qui pour l'instant intègre uniquement des points d'occurrence d'espèces végétales ou animales. Chaque pays étudié ici est représenté par un ensemble de points de ce type, qui ne correspondent qu'à une seule dimension de la biodiversité (le nombre d'espèces). Cette forme de représentation reste très dépendante des modes de collectes développés à ce jour : la base recense en majorité des oiseaux.

Autre exemple de base internationale, le GlobalForestWatch propose une plateforme interactive qui permet de visualiser les forêts mondiales et leurs dynamiques, positives ou négatives, sur les années 2000-2017 (figure 19). Dans ce projet qui mêle une grande majorité d'ONG, des agences de coopération nationales (AFD, Danida, etc.), des organismes multilatéraux de financement (GEF) et des transnationales agroindustrielles (Cargill), les forêts ne sont traduites que par la mention de leur couvert, sans travail de typologie afin de différencier des types. Plus problématiques, les plantations sylvicoles sont incluses sans distinction dans ce *tree cover* (couverture arborescente). Sachant que ces plantations, comme dans le cas des *campos* rioplatéens, ont souvent été installées sur des écosystèmes originaux et anciens au niveau mondial, ce genre de bases contribue à légitimer ces plantations comme faisant partie d'un arsenal mondial de lutte contre le réchauffement climatique et en faveur de la conservation de la biodiversité. Ainsi, ce type de plateforme contribue à la réduction à l'extrême de la complexité des écosystèmes régionaux comme mondiaux et à une simplification drastique des enjeux environnementaux contemporains.

En s'intégrant aux bases globales, les natures sud-américaines connaissent un processus paradoxal de gommage de ce qui fait leur particularité et de mutilation de ce qui constitue leur complexité. Ce processus est, en somme, l'équivalent de celui qu'ont connu les territoires nationaux avec le cadastre, mais la perte d'information liée au besoin de synopticité est plus drastique. En effet, la nécessité de normalisation de l'information pour comparer des lieux exige, à l'échelle globale, de prendre de la distance avec les typologies locales. Il en résulte des natures réduites à leur plus simple expression, au point de ne plus représenter qu'un regard mondial et très particulier, entièrement déterminé par la lutte contre le changement climatique.

Figure 19. Capture d'écran du site GlobalForestWatch sur la frontière Uruguay-Bésil



Source : <https://www.globalforestwatch.org/> (consulté le 06.06.2018).

Les plantations industrielles sur campos sont présentées comme « tree cover gain » (en bleu).

* * *

Malgré ces multiples indices de la façon dont les instruments d'information modèlent les représentations de la nature et les formes de leur prise en charge, l'absence de réflexivité sur le sujet au sein des approches critiques latino-américaines ou des mouvements socioenvironnementaux pose question. L'écologie politique latino-américaine a en effet laissé de côté le sujet, faisant de l'information environnementale un objet neutre, une ressource cognitive qui peut être mobilisée par des acteurs en lutte, mais qui ne serait pas biaisée, politique. Son caractère contraignant ou dominateur n'est pas questionné, ce qui est d'autant

plus surprenant que ces critiques sont prégnantes à propos des données personnelles et que les enjeux politiques de l'information au sens large sont évoqués par les forces progressistes: les tentatives d'écorner les monopoles médiatiques conservateurs ont été nombreuses dans les différents pays de la région et sans doute portées à leur paroxysme en Argentine avec la loi sur la presse (*ley de medios*) de 2009. Le caractère stratégique de l'information statistique est également apparu au grand jour dans ce dernier pays, avec la mise sous tutelle gouvernementale de l'agence nationale de statistiques et recensement (Indec) entre 2007 et 2015, afin de contrôler la publicisation des chiffres de l'inflation. Il existe dans la littérature scientifique critique latino-américaine un hiatus entre la déconstruction/dénonciation de la « colonialité du savoir » et de l'eurocentrisme dans les sciences sociales [Lander, 2000] et un traitement beaucoup moins critique des modes de construction des savoirs naturalistes, notamment des bases de données environnementales. Comment expliquer ce hiatus?

Une première explication pourrait avoir trait à la conscience diffuse que, à la différence de pays où les politiques de lisibilisation informationnelle de la population sont anciennes et bien développées, l'incomplétude, l'absence, la mauvaise qualité des bases de données sur les territoires et les ressources constituent un réel frein au développement et à la démocratisation des sociétés latino-américaines. L'une des premières actions du gouvernement bolivien nouvellement élu en 2005 a ainsi été d'envoyer l'armée géolocaliser l'ensemble des communautés isolées du pays afin de créer une base de données lui permettant d'universaliser l'accès aux pensions de vieillesse. Il semble donc logique pour de nombreuses forces politiques de veiller d'abord au développement de ces bases de données, avant d'en questionner les éventuels effets pervers.

Une seconde explication, dans le champ plus étroit de l'environnement cette fois-ci, pourrait être liée au fait que pour les universitaires et pour les administrations progressistes, l'information environnementale relève d'une science écologique dont l'objectivité ou les biais conceptuels ne sont pas questionnés. Il est symptomatique que la notion de paiements pour services écosystémiques ait été si facilement incorporée par les administrations de ces gouvernements, malgré les vifs débats militants et académiques auxquels ils ont donné lieu. Les questionnements les plus forts aux modes de construction des savoirs par la technique

ont lieu principalement lors des conflits environnementaux, au cours de ce que la sociologie nomme les controverses sociotechniques. Lors du conflit entre l'Argentine et l'Uruguay à propos de l'installation des usines de pâte à papier sur les rives du fleuve Uruguay, ainsi que l'a analysé Gabriela Merlinsky [2009], les opposants aux usines ont questionné la pertinence des standards internationaux de mesure de la pollution de l'industrie papetière, en leur opposant la notion « d'impact cumulé » sur le long terme. Mais hors de ces situations particulières, et notamment sur les questions de biodiversité, les enjeux politiques de l'information semblent aller de soi : comment les instruments d'information dessinent-ils les natures sud-américaines, comment reproduisent-ils des façons de penser issues du Nord, quels sont leurs effets sur les politiques de conservation ? Autant de questions qui ne sont guère posées.

Chapitre XI

La justice informationnelle, chantier ouvert

Le mouvement de la justice environnementale a fait l'objet de très nombreux travaux que je ne reprendrai pas ici. Le terme, flou, est passé de la sphère militante aux sphères académiques, pour décrire des situations d'inégales expositions aux risques environnementaux et d'accès aux aménités environnementales en fonction des contraintes résidentielles des individus, ces dernières dépendant *in fine* de critères tels que la couleur de peau ou le niveau socioéconomique. C'est grâce à des campagnes de cartographie et de recensements spatialisés que les premières mobilisations ont commencé aux États-Unis. Elles ont permis d'objectiver ces inégalités et de les articuler à la dénonciation de violation du droit fondamental à un environnement sain. Ce phénomène interroge depuis ses débuts la capacité de groupes non dominants à se signaler dans l'espace public par des manifestations. Il me semble important de poursuivre cette interrogation sur un plan informationnel et de se demander si les instruments contemporains d'information environnementale prennent en charge des visions alternatives de l'environnement. Le postulat est que plus un instrument réussit à accueillir une diversité de représentations, plus il tend à être juste. Le premier cas interrogera les initiatives volontaires de création d'information environnementale, en prenant l'exemple emblématique des luttes socioenvironnementales des dernières décennies contre les mines dans les Andes. Le second interrogera la capacité des

instruments déjà vus au cours des chapitres précédents, pilotés par l'État, à se faire les représentants d'autres conceptions de la nature que celles des seuls pouvoirs publics.

Les promesses inabouties de la contre-information environnementale

À la fin du xx^e siècle, se sont multipliées les formes de productions non étatiques d'information environnementale, sous des formats conventionnels, tels que les statistiques, les rapports et les cartes, mais dont les auteurs n'appartiennent ni à l'État, ni à des entreprises privées, ni à des corps professionnels dont c'est le métier. Bien que l'histoire de ce vaste mouvement n'ait été faite que par fragments, je pense qu'il relève de trois processus concomitants. D'un côté, les sciences sociales et l'aide au développement ont cherché à mieux comprendre les représentations des populations avec lesquelles elles travaillaient, dans le triple but d'objectiver les fonctionnements socioécologiques locaux¹, d'impliquer ces groupes dans les actions de développement et de leur apprendre à communiquer avec les acteurs dominants de leur territoire. Cette vaste entreprise de traduction tente, sur le fond, de les acculturer à des représentations du monde occidental, urbain et lettré: ont alors fleuri cartes mentales, jeux de rôles, cartographie participative, modélisation d'accompagnement [Étienne, 2010]. Ces nouvelles formes de production d'information environnementale ont simultanément été utilisées par des groupes en conflit avec des acteurs dominants de leur territoire pour réaliser ce que la sociologie a désigné sous le terme de contre-expertise citoyenne. Dans ce second cas, la production d'information a pour objectif de contredire ou nuancer des discours dominants, dans le cadre d'une négociation sur la définition publique d'un problème environnemental et sur les voies possibles pour le résoudre. Les géographes et anthropologues ont participé à ce genre d'initiative et/ou en ont fait leur

1. Le passage par des représentations non verbales du système socioécologique permet de découvrir des processus cachés au chercheur/coopérant, soit parce qu'ils sont tellement évidents pour les habitants que ceux-ci oublient de les mentionner, soit parce que la nature des rapports sociaux interdit à certains de prendre ouvertement la parole.

objet d'étude, sous le nom de contre-cartographie, *counter-mapping* en anglais. Le troisième processus à l'œuvre relève quant à lui des potentialités de la transition numérique saisies par des individus très divers, qui s'expriment sur Internet et par la carte, sans que cela relève forcément d'une démarche militante. Ces productions correspondent en partie à ce que Noucher [2017] nomme les petites cartes du Web.

Il nous manque, et c'est regrettable, des travaux de synthèse sur ce qu'obtiennent ces contre-experts de leur mobilisation non conventionnelle d'information environnementale. La plupart des travaux que j'ai pu consulter portent en règle générale sur des cas précis qu'il est difficile de comparer. Souvent, les recherches détaillent avec force les modalités de construction de cette contre-information, sans aller plus loin dans ses effets sur la situation postérieure des habitants. Il est en effet bien plus facile de comprendre la première phase par entretien ou lecture de la documentation produite, que la deuxième, qui suppose une observation de longue haleine. Les positions des chercheurs oscillent entre un pessimisme radical et un espoir mesuré quant au potentiel politique de ces pratiques. À propos de la cartographie, la seconde position est celle de Harley [Harley, 2002, p. 79].

« L'histoire sociale des cartes, contrairement à celle de la littérature, de l'art ou de la musique, semble avoir peu de modes d'expression véritablement populaires, alternatifs ou subversifs. Les cartes sont avant tout un langage de pouvoir, et non de contestation. Bien que nous soyons entrés dans l'ère de la communication de masse par les cartes, les moyens de production cartographique, qu'ils soient commerciaux ou officiels, sont encore largement contrôlés par les groupes dominants. En effet, la technologie informatique a accru cette concentration du pouvoir médiatique. La cartographie demeure un discours téléologique, qui réifie le pouvoir, renforce le *statu quo* et fige l'interaction sociale dans les limites des rapports existants.² »

2. Citation originale: « *The social history of maps, unlike that of literature, art, or music appears to have few genuinely popular, alternative, or subversive modes of expression. Maps are preeminently a language of power, not of protest. Though we have entered the age of mass communication by maps, the means of cartographic production, whether commercial or official, is still largely controlled by dominant groups. Indeed, computer technology has increased this concentration of media power. Cartography remains a teleological discourse, reifying power, reinforcing status quo, and freezing social interaction within charted lines.* »

Plus récemment, et sans doute mieux informé des récents développements numériques, Crampton [2009] pronostique au contraire de façon optimiste une expansion de ces contre-pratiques.

Quelques cas sud-américains vont être présentés pour tenter de mesurer les formes contemporaines de contre-information environnementale dans les terrains étudiés. Bien que cette section soit développée sans esprit d'exhaustivité, les cas évoqués correspondent aux très rares initiatives de construction d'instruments d'information non étatiques que nous avons pu relever dans les programmes de recherche auxquels j'ai participé, ce qui est un premier signe de la difficulté de leur émergence. Ces cas utilisent tous la cartographie, mais il serait imprudent de les présenter d'emblée comme de la contre-cartographie: je les qualifierais plus simplement d'instruments militants d'information environnementale, qui cherchent à manifester des dimensions invisibilisées de processus environnementaux. Comme je le reprochais plus haut à certains travaux sur la contre-cartographie, je me limiterai ici à décrire les dispositifs, sans avoir eu les moyens d'en mesurer les effets politiques.

Les années 1990-2000 sont dans les Andes une période de multiplication des projets miniers, qui donnent lieu à des tensions croissantes et parfois à des conflits ouverts [Bebbington, 2007a]. Des tentatives de fédérer à l'échelle du continent les résistances aux mines entraînent la création d'alliances transnationales de militants, souvent appuyées par des organisations européennes ou nord-américaines. Ce processus de «glocalisation» [Bebbington, 2007b] essaie de dépasser l'atomisation des oppositions, liée à la géographie des implantations minières: des vallées isolées, des sites en altitude, des populations rurales parfois non hispanophones. Très vite, l'idée que l'information va être un moyen au service de cet effort d'arracher les luttes à leur localisme va se traduire par une floraison d'initiatives d'observatoires des conflits [Rodríguez Carmona, Castro & Sánchez, 2013]. Selon les pays et les situations, ils ont comme fonctions additionnelles de jouer le rôle de mémoire des mouvements sociaux, de lieu d'articulation entre mouvements et ONG, de lanceurs d'alerte. Il ne s'agit en fait que d'une modalité parmi d'autres de tentatives de fédérations des oppositions au néolibéralisme qui s'installe durablement au cours des années 1990 sur le continent.

Une première série d'instruments est créée par des coalitions de mouvements activistes spécialisés dans la dénonciation des violations des droits des populations du fait de l'essor d'activités minières. Le site

Ocmal (*Observatorio de conflictos mineros en América latina*) est ainsi une plateforme fédérant une quarantaine de groupes militants latino-américains, qui recensent les implantations minières sur le continent, les localisent sur une carte interactive et tentent de documenter leurs financeurs, leurs effets et leurs évolutions. Ce site est une émanation de la coalition d'acteurs qui gravitent autour de l'Olca (Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales) depuis la seconde moitié des années 1990, une ONG chilienne qui référence tous les jours les articles de presse relatifs à ce qu'elle qualifie de conflits environnementaux. Des dispositifs similaires existent à l'échelle du globe, tels que le site d'Oilwatch qui fait état des conflits liés aux implantations minières ou celui de la Coalition for Human Rights in Development. Cette dernière liste des projets industriels ou d'extraction de ressources dans le monde. Elle a créé une interface dite « d'alerte précoce », dont le but est de prévenir des menaces que constituent des projets industriels, agricoles ou miniers encore non réalisés. Ces deux dispositifs formés par des mouvements sociaux et des ONG sont d'échelle internationale, mais s'organisent en interne par continent. Des groupes de chercheurs universitaires sont à l'origine d'un second type de sites, très proches dans leur forme, mais qui veulent se distinguer par leur adossement académique censé fournir des gages de rigueur. Le plus célèbre est l'*Atlas of Environmental Justice*, développé au sein de l'équipe du chercheur et militant espagnol Martínez-Alier à l'université de Barcelone. À l'université canadienne McGill, une équipe documente de façon plus ciblée les investissements miniers canadiens en Amérique latine.

Les objectifs organisationnels de ces sites sont d'exprimer une expertise née de l'action quotidienne, de symboliser par la création de semis de points le réseau des luttes sur la carte et d'animer ce réseau en incitant ses membres à collaborer et à alimenter la base grâce à une interface dédiée. La présentation des objectifs de l'*Atlas of Environmental Justice* résume à la fois les espoirs et les contraintes de ce type d'initiatives, notamment de leur partie cartographique. Son comité de coordination désire dénoncer des injustices en donnant à voir des processus invisibilisés, non relayés par les médias dominants. Il cherche ainsi à redonner du pouvoir aux communautés affectées. Il souhaite reconstituer les chaînes de transformation de la matière, des lieux d'extraction aux consommateurs, afin d'objectiver les responsabilités et les flux. Il fait appel aux bonnes volontés ayant le temps et l'énergie de remplir

les blancs de la carte afin de tenir à jour une base de données énorme, puisque mondiale.

Il faut différencier ces instruments militants de ceux qui leur ressemblent pourtant formellement, à l'instar du site de la Fundación UNIR Bolivia, qui présente des cartes et référence des conflits. Cette ONG financée par les agences de coopérations de l'Union européenne, de Suède, d'Irlande et de Hollande, développe un suivi qu'elle veut objectif et neutre de tous les conflits du pays, à partir d'une veille quotidienne de la presse écrite et de la radio. À la différence des autres instruments, ce que cette ONG dénonce, c'est la conflictivité bolivienne en général, qu'elle associe à l'absence d'une culture de paix dans le pays. Son objectif n'est pas de désigner des responsables comme le font les autres plateformes, mais de vendre ses services pour la « résolution de conflits » entre diverses parties. Le mode de traitement de l'information consiste à mettre en base de données des processus complexes à partir de critères fausement objectifs : par « intensité » ou selon une typologie dont les catégories sont floues et susceptibles de se recouvrir – un même conflit peut correspondre à différentes catégories. Ce type d'instrument d'information sert donc à l'ONG à vendre une image d'experte en résolution de conflits, dans la lignée de ce qu'Acsehrad [2004] dénonce comme des « techniques du consensus », qui visent à dépolitiser les conflits sociaux environnementaux.

Une brève analyse des pratiques cartographiques au sein de ces instruments informationnels permet d'en souligner les limites quant au renforcement (*empowerment*) des mouvements qui les portent. Par bien des aspects, ils cherchent à mimer les instruments publics d'information, mais sans en avoir réellement les moyens : référencement de données, normalisation, changement d'échelle, croisement des sources. Le référencement est la pratique la plus efficace : la plateforme crée du sens en rassemblant des données dispersées, en général à échelle continentale et elle permet de montrer l'ampleur géographique des activités dénoncées. Les cartes par points sont utiles en ce qu'elles font sortir de leur particularisme local les conflits pour signaler des causes communes à une plus petite échelle. La normalisation de l'information est la deuxième pratique essentielle : pour que les usagers puissent explorer la base, les fiches sur chaque conflit sont codées selon différentes variables : début du conflit, type d'activité, type de population impliquée, etc. Or, critères et définitions sont pauvres et flous. Par exemple, la définition de conflit

reste implicite et très large, et elle permet une inclusion de problèmes disparates liés aux activités minières. Il est fréquent de voir catégorisé comme conflit un projet minier qui n'a pas même commencé ou de voir mentionnés sur la carte des conflits éteints depuis plusieurs années. Les typologies sont souvent grossières et le codage prête à confusion. Parmi les projets présentés, seule une équipe permanente de l'Olca se concentre sur le recensement des nouvelles de presse sur les conflits environnementaux latino-américains, ce qui garantit une certaine cohérence à l'instrument. Conséquence de cette normalisation inaboutie, le changement d'échelle est très complexe : en absence de remplissage homogène des bases, il devient difficile d'en tirer des traits généraux à des échelles plus petites (nombre de mines fermées après conflit par pays, par exemple). Enfin, le croisement des sources n'est pas facilité sur les plateformes. Presque aucune couche de données géographiques n'est proposée pour superposer, par exemple, lieux d'extraction et réseau routier.

Ainsi, dans ces instruments militants, la carte vaut plus comme expression d'une vigilance du réseau que comme document informatif rigoureux. Les usages faits de la cartographie sont peu innovants et les potentialités du Web à peine utilisées. Il y a peu de signes que le *crowdsourcing* proposé par les sites fonctionne et le remplissage des bases repose sur les épaules de quelques personnes seulement. C'est sur ce point que les modes d'organisation des structures qui portent ces initiatives constituent une limite claire à ces projets. Elles manquent de bras pour remplir de façon systématique et rigoureuse la base de données, d'où des fiches inégalement remplies, des processus inégalement qualifiés et une couverture géographique hétérogène de ceux-ci. Enfin, et c'est à mon avis le principal paradoxe de ces instruments par rapport à leurs objectifs, ils donnent des conflits environnementaux une représentation essentiellement locale. Le choix de les marquer par un point, puis d'y associer une fiche, ne permet qu'une documentation locale du conflit, mais pas une comparaison avec d'autres situations, ni une quelconque montée en généralité qui contribuerait, par exemple, à mieux comprendre un processus global de résistance au capitalisme minier.

En somme, la transition numérique n'a pas contribué de façon décisive à l'*empowerment* militant, du moins dans le champ de l'information telle qu'elle est définie dans cet essai, c'est-à-dire ne prenant pas en compte les réseaux sociaux, dont l'importance actuelle pour

les mobilisations est connue. L'exemple des observatoires des conflits miniers l'a montré, le principal frein est le manque de personnes formées et disponibles pour alimenter des systèmes qui, sans mise à jour régulière, sont vite périmés. Ce problème se retrouve systématiquement dans les consortiums faisant appel à plusieurs structures qui collaborent de façon épisodique, sans avoir les moyens de dédier des personnes à plein temps sur le projet. Le Réseau amazonien d'information socioenvironnementale géoréférencée (Raisig), présent sur Internet depuis 2007, publie des couches cartographiques formées par collage de couches thématiques de chacun des pays du bassin du fleuve, sans guère apporter plus en termes d'expertise sur cette information³. Dans le domaine de l'activisme, les systèmes d'information qui durent et présentent des produits cohérents sont en règle générale gérés par une seule structure, qui y dédie un ou deux emplois fixes sur la longue durée : c'est le cas de l'Olca pour le recensement d'articles ou encore de l'Instituto socioambiental (ISA) au Brésil, qui coordonne une base de données sur les aires protégées et une autre sur les terres indigènes⁴. Dans ce dernier cas, la qualité du système d'information tient à l'ancienneté du projet et au maintien d'un riche réseau de contacts locaux qui permet à l'ISA, depuis son siège de São Paulo, d'actualiser quotidiennement l'information de sa base. Dans d'autres cas, les contraintes au montage d'instruments d'information par les ONG ou mouvements sociaux tiennent à des facteurs externes à leur mode d'organisation. À l'issue du retentissant procès dit du bassin hydrographique Matanza-Riachuelo [Merlinsky, 2013] au sud-est de la ville de Buenos Aires, en 2011, un consortium d'ONG a mis en place un système d'information sur les polluants émis dans ce bassin. Celui-ci devait être alimenté par les déclarations des entreprises responsables elles-mêmes. En absence de leur collaboration, l'instrument a été déconnecté du Web quelques années après sa mise en ligne⁵.

3. [En ligne] <https://www.amazoniasocioambiental.org>

4. En 2018, l'ISA emploie huit personnes à plein temps sur ces deux projets. [En ligne] <https://terrasindigenas.org.br/>; <https://uc.socioambiental.org/>

5. [En ligne] <http://quepasariachuelo.org.ar/> Le consortium était formé de l'ONG FARN, de la Fundación Metropolitana, Greenpeace, du CELS, de Asociación de Vecinos de La Boca, de la Fundación Ciudad, de Poder Ciudadano, de Asociación Ciudadana por los Derechos Humanos. Le montage informatique a été à la charge de GarageLab et les fonds provenaient des fondations Avina et Heinrich Böll Stiftung ainsi que de la Banque mondiale.

Open data et systèmes d'information agroenvironnementaux renforcent-ils l'égalité informationnelle ?

Les instruments étudiés jusqu'ici, comme le cadastre foncier, ont assis leur légitimité sur le fait qu'ils permettaient un traitement plus juste des questions environnementales grâce à leur couverture exhaustive du territoire pour les systèmes d'information agroenvironnementale (SIAE) ou tendant à l'exhaustivité pour l'*open data* environnementale (ODE). Ainsi, ces instruments sont censés permettre à la fois une responsabilisation individuelle mesurable et proportionnelle aux avoirs de chacun et une répartition plus équitable des efforts collectifs en faveur de la conservation, par exemple de restauration forestière. Ce caractère « juste » est revendiqué dans tous les SIAE, lesquels exonèrent les plus petits exploitants des obligations les plus importantes. C'est au Brésil un argument des lobbys de l'agriculture entrepreneuriale que de dire que l'agrobusiness se charge, proportionnellement aux plus petits exploitants, d'une plus grande surface de conservation. Ils montrent de cette façon une solidarité de façade avec ce secteur « faible » de l'agriculture du pays. Cette démarche, à mon sens, a eu pour but d'enrôler les petits exploitants dans les combats de longue haleine pour obtenir les lois détricotant les législations environnementales et de masquer le fait que si les grands exploitants sont ceux qui doivent le plus payer leur « dette » écologique, c'est parce que ce sont eux les responsables de l'essentiel des surfaces déboisées dans les pays de la région. Or, dire et rappeler publiquement que les « petits » ont été absous de leurs infractions, c'est les signaler comme coresponsables d'une crise dont ils ne sont que partiellement responsables.

S'il était besoin de le rappeler, ce ne sont pas les instruments en soi qui peuvent être facteurs d'injustice, mais bien leur application dans un contexte préexistant d'inégalités face à la régulation environnementale. Eloy *et al.* [2016, p. 19] montrent à ce propos comment, dans les *cerrados* brésiliens, l'application du nouveau Code forestier a été précédée de plusieurs décennies de focalisation de la police de l'environnement sur la répression des incendies pastoraux. Avec la mise en place du nouveau Code et du cadastre environnemental rural (CAR) qui en dépend, la localisation de responsables des mises à feu s'est trouvée facilitée, tandis que les grands propriétaires des hauts plateaux déboisaient légalement

la majeure partie du paysage. C'est donc une ambiance judiciaire préalable qui a infléchi le CAR dans un sens très préjudiciable aux petits exploitants, dont les incendies n'ont pas d'effets majeurs en termes de déforestation. Les effets de la loi forestière argentine ont connu des développements proches dans les provinces (Salta, Formosa) où le droit de bénéficier des financements prévus par la loi a été refusé aux exploitants sans titre de propriété, eux qui représentent pourtant une part massive de l'ensemble des agriculteurs et éleveurs⁶. Malgré une décision du Conseil fédéral de l'environnement (Cofema) de 2014, qui autorise des exploitants sans titres à bénéficier collectivement de ces fonds, la fédération n'a pas le pouvoir d'obliger les provinces récalcitrantes à se plier à la nouvelle norme. Dans ce contexte, le SIAE instauré par la loi aboutit à une canalisation des financements vers les acteurs qui sont déjà les mieux dotés juridiquement et économiquement, et à renforcer les asymétries de pouvoir dans les espaces forestiers.

Dans le cas de l'ODE, nous avons développé avec Matthieu Noucher une grille d'analyse de leurs effets en termes de justice spatiale et nous nous sommes intéressés à la couverture spatiale des infrastructures de données géographiques, ainsi qu'au degré de représentation des différents acteurs en présence dans les plateformes *open data*, ce que nous nommons la « polyvalence institutionnelle ». La couverture de l'information géographique interroge d'abord l'égalité de traitement spatial des citoyens par l'État, par exemple face au risque. Elle permet d'interroger les effets de l'incomplétude de l'information géographique sur un territoire donné en termes de capacité des pouvoirs publics à hiérarchiser ses actions de prévention et d'intervention postcrise. Elle offre aussi la possibilité d'analyser les conséquences de l'homogénéité/hétérogénéité des informations fournies par les pouvoirs publics sur la capacité des citoyens à comparer leur situation locale avec celles d'autres lieux, et à protester contre des situations d'inégal accès à des services ou d'inégale exposition à des nuisances. La polyvalence institutionnelle

6. Dans leur immense majorité, ces habitants ruraux occupent depuis plusieurs décennies leurs terres, qu'ils ont généralement été seuls à exploiter, bien que les titres aient été possédés par des propriétaires souvent urbains et absents. Cette occupation pluri-décennale, qui leur donne théoriquement un droit d'occupant officiel leur permettant de ne pas être inquiétés, ne débouche cependant que rarement sur une clarification juridique définitive, même dans les provinces peu répressives (Santiago del Estero durant les dernières années).

de l'information permet quant à elle d'interroger la capacité des plateformes à être utilisées par une gamme très large de groupes sociaux afin d'exprimer leur singularité spatiale, donc à constituer un instrument d'équité au service de l'expression de manières différentes de voir le monde. Cette dimension permet d'interroger en particulier les effets de standardisation de l'information sur la réduction ou au contraire la multiplication des modes de représentation de l'environnement qui peuvent être transmis avec elle.

Entretien par le feu des ressources fourragères du *Cerrado*
au nord-est du Brésil



Source: Ludivine Eloy, 2018.

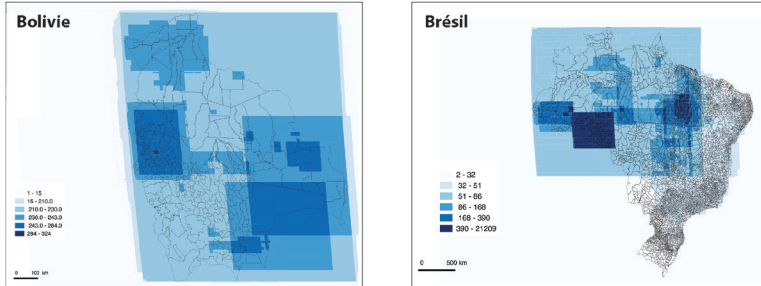
L'analyse de la couverture territoriale des données mises en partage dans les infrastructures nationales étudiées (figure 20) amène à questionner l'un des arguments récurrents de justification de la mise en œuvre de ces plateformes: celui de l'équitable traitement des territoires par les autorités publiques, qui se manifesterait par une couverture homogène, argument souvent avancé pour critiquer les initiatives des

multinationales, comme Google Maps, qui concentrerait leurs efforts uniquement sur les zones à forts enjeux commerciaux [Gautreau & Noucher, 2016]. L'extraction des emprises des données géographiques indexées dans les infrastructures bolivienne, brésilienne et française permet de s'interroger sur ce que serait une couverture plus « juste » du territoire. Ainsi, la densité de données brutes (collection n° 1) ou pour 1 000 km² (collection n° 2) met en évidence de forts contrastes : Altiplano/Oriente ou ouest/est en Bolivie (a) et au Brésil (b). Ramenés à mille habitants (collection n° 3), les contrastes sont moins saisissants, mais permettent de souligner la déconnexion entre densité de population (collection n° 4) et densité de données : le bassin amazonien de Bolivie – départements de Pando (d) et Beni (e) – et la frange sud-est de l'Amazonie brésilienne (g) sont mieux couverts que des aires urbaines importantes comme Cochabamba (f) en Bolivie ou les aires métropolitaines de Rio (h) et São Paulo (i) au Brésil.

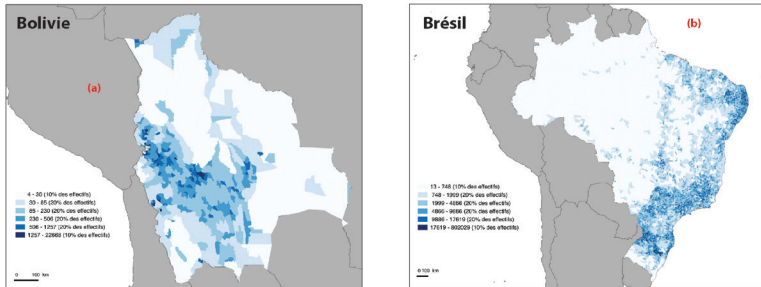
Ce petit exercice permet de souligner que l'inégale répartition de l'information et ses discontinuités spatiales demeurent au sein des IDG nationales. Elle tend même à se renforcer avec la montée en puissance des IDG. En effet, si à leur lancement ces plateformes se concentrent sur les grands référentiels cartographiques disposant d'une couverture exhaustive, leur montée en charge les conduit à démultiplier les partenariats divers (enrôlement) et à intégrer progressivement des productions cartographiques locales, renforçant un effet de patchwork. C'est là un autre effet paradoxal de ces plateformes de partage : plus les IDG gagnent en maturité, plus elles cherchent à tendre vers l'exhaustivité organisationnelle en nouant des partenariats avec l'ensemble des acteurs de la sphère publique et plus la couverture spatiale de leurs données apparaît hétérogène.

Figure 20. Différentes formes de représentation de la densité d'information géographique dans les Infrastructures de données géographiques boliviennes et brésiliennes

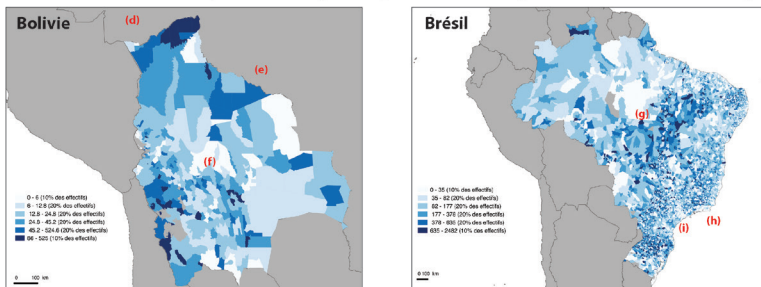
Collection de cartes n°1 : répartition des emprises des métadonnées



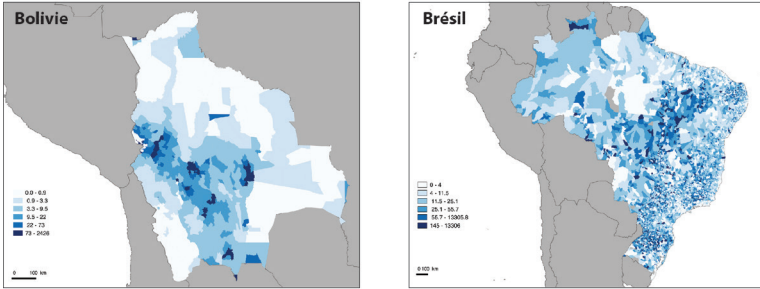
Coll° n°2 : nb de métadonnées / 1000 km2 (pondéré par la surface des emprises recouvrant les unités admin.)



Coll° n°3 : nb de métadonnées / 1000 habitants (pondéré par la surface des emprises recouvrant les unités admin.)



Collection de cartes n°4 : densité de population (hab. / km2)



Sources : Natural Earth (fond cartographique)
 - Bolivie : Instituto Nacional de Estadística, Censo Municipal 2012 (statistique population), <http://geo.gob.bo/> (emprise des données), Unité statistique : municipios.
 - Brésil : Instituto Brasileiro de Geographia e Estatística, estimation 2015 (statistique population), <http://www.ibge.gov.br/> (emprise des données), Unité statistique : municipios.
 Réalisation : J. Pierson, M. Noucher, P. Gautreau - Oct. 2015.

Source : modifié d'après Gautreau & Noucher [2016].

Ces cartes sont réalisées à partir de l'extraction (mars 2015) des emprises spatiales des métadonnées issues de deux IDG : GeoBolivia (Bolivie) et INDE (Brésil). La première collection de cartes présente la répartition des emprises sans pondération. Les collections n° 2 et n° 3 sont pondérées : le nombre d'emprises est calculé par unité administrative et pondéré par leur surface au sein de l'unité. La collection de cartes n° 2 présente la densité d'emprises pour 1 000 km² et la collection n° 3 pour 1 000 habitants. La 4^e collection rappelle, à titre informatif, la densité de population des deux pays étudiés.

En ce qui concerne la polyvalence institutionnelle, l'étude des organismes associés aux données diffusées par les IDG nationales permet de souligner la faible diversité des contributeurs de ces plateformes (figure 21). La situation est marquée au Brésil, puisque les données proviennent à 93 % des services de l'État fédéral ou d'un État fédéré. Parmi celles-ci, 80 % relèvent de l'Institut brésilien de géographie et statistique, symbole d'une IDG nationale très centralisée et, à ce jour, fondée sur les seules données du pouvoir central. La Bolivie se distingue par une moindre proportion de données de niveau national (59 %), l'importance notable de celles de la coopération étrangère (25 %) et une participation des ONG, universités et institutions privées à hauteur de 7 %. Il est probable que cette situation corresponde moins à l'institutionnalisation de la participation d'acteurs diversifiés dans l'IDG actuelle qu'à l'héritage du « projectorat », évoqué au chapitre précédent. GeoBolivia a donc intégré cet héritage, sans que cela signifie qu'elle ait enrôlé ces acteurs extra-étatiques.

des acteurs très au fait des questions méthodologiques et techniques de cartographie environnementale.

Dans des termes similaires, Lorenzo Langbehn [2015] décrit comment les méthodologies de dessin des zonages des lois forestières fédérales et provinciales argentines ne font l'objet d'aucune controverse, alors que le vote des lois lui-même a provoqué d'âpres conflits. Cette absence de débats peut s'expliquer pour les instruments dont les données ne sont pas accessibles à tout public, comme la loi 337 en Bolivie ou le décret d'usage des sols en Uruguay. Il est plus difficile de donner un sens à ces silences dans les deux cas précédents. Lorenzo Langbehn [2015] fait appel à la notion de « subpolitique » pour expliquer comment les corps techniques, aux manettes lors de la conception des lois, réussissent à poser un voile sur leurs traitements des données, ce qui éteint le débat public. Pour le zonage sylvicole du Rio Grande do Sul, ce silence serait plutôt dû à une fatigue des opposants aux entreprises sylvicoles, dans un conflit qui durait depuis cinq ans déjà et à un moment où ils ont préféré faire passer un zonage faible plutôt que revenir à la charge pour bloquer une nouvelle fois son adoption, avec le risque que celui-ci ne soit jamais adopté.

Quoi qu'il en soit, c'est de toute évidence grâce à un décentrement sur la question du type d'information à produire, sur sa nature, plus que sur son abondance ou sa disponibilité, que progressera la justice informationnelle en matière environnementale.

Conclusion

(Re)sortir du pixel

La plongée dans les enjeux politiques de l'information environnementale que ce livre a proposée avait deux principaux objectifs : montrer les apports de la géographie à leur compréhension et tenter d'éclairer sous un angle particulier les questions environnementales contemporaines avec un prisme sud-américain. Que pouvons-nous en retenir ? Si nous nous intéressons aux quelques nouvelles d'Amérique du Sud apportées par cette enquête, une poignée d'idées fortes se dégagent. Sur le plan de la régulation publique des atteintes à l'environnement, les deux dernières décennies marquent des avancées sensibles dans les moyens mis en œuvre pour encadrer et orienter les pratiques agricoles. L'information est désormais établie comme un nouveau pilier de la régulation, qui complète les piliers antérieurs (normes, incitations économiques). Le pessimisme du chapitre IV, où je défends la thèse d'une instrumentalisation des outils informationnels au service d'objectifs économiques sans véritable contrainte environnementale, ne m'interdit pas de voir dans leur déploiement les signes de changements de fond dans la représentation sociale des problèmes environnementaux. Les outils existent, ils donnent à l'État, et parfois à la société, accès à une information inédite sur des espaces agricoles restés longtemps la *terra incognita* de la régulation environnementale. Il n'est pas interdit de penser que même si ces outils ont d'abord été mis au service de véritables amnisties des infractions aux normes environnementales, ils possèdent un potentiel de contrainte que des situations politiques différentes pourraient

activer à l'avenir. Ces deux dernières décennies ont donc marqué un véritable équipement informationnel des pays de la région.

Le même pessimisme enthousiaste est de mise à propos de la construction de problèmes environnementaux nationaux par l'information. Malgré toutes les limites signalées dans les chapitres précédents, à propos du caractère fragmentaire, segmentaire, des bases de données constituées, les processus sociaux dans lesquels elles ont été mobilisées et débattues ont contribué à réfléchir en des termes nationaux. Dans les deux États fédéraux que sont l'Argentine et le Brésil, la question de la déforestation et de ses différentes modalités selon les territoires a gagné en complexité et en exhaustivité à travers les grands outils mis en place sur la période. Ceux-ci permettent à la fois de s'extraire d'une vision très locale des problèmes et d'aller au-delà des chiffres agrégés sur les processus biophysiques. Avec la diffusion des bases et leur discussion publique, il est devenu possible de discuter publiquement des mérites comparés de certaines provinces dans la lutte contre la déforestation, de différencier les facteurs de recul forestier, etc. Si l'unification nationale des questions environnementales tarde encore, comme le mentionnait Seoane [2013], ces débats favorisés par la diffusion de grandes bases de données tendent à associer de façon croissante les problèmes ruraux et urbains, par exemple autour de la pollution de l'eau de consommation par les effluents agricoles ou des inondations générées par la déforestation.

Je défends également l'idée que la période récente montre une réelle diversification des modes de prise en charge des problèmes environnementaux dans les espaces ruraux et marque en cela une inflexion nette par rapport aux années de convergence fortes des formes de gouvernance dans la décennie 1990. Les multiples exemples tirés des quatre pays étudiés montrent de véritables singularités dans les outils créés sur la période, des bricolages se différenciant les uns des autres, selon des arrangements sociotechniques multiples. En cela, les années 2000-2010 représentent une véritable conquête environnementale de leurs espaces ruraux par les États de la région, alors qu'ils avaient jusque-là appliqué dans leurs marges la méthode des aires protégées. Cet état de fait reste cependant de portée limitée, car comme cela a été vu, les données utilisées, les logiciels et algorithmes, les méthodes de traitement de l'information, sont pour une grande part importés et appliqués sans beaucoup d'inventivité. Voilà l'intérêt de penser l'information comme

un processus complexe qui englobe bien plus que la « donnée » : malgré cette dépendance maintenue aux sources d'information extérieures, les pays de la région ont réussi à les mobiliser au service de projets originaux et innovants.

Le principal apport de ces pages au débat plus large sur le bilan environnemental du « progressisme » latino-américain du début du ^{xix}^e siècle tient à l'idée simple que celui-ci ne peut pas être résumé, comme cela est fait trop souvent, à une reconduction pure et simple du néolibéralisme et de l'extractivisme. Les gouvernements postérieurs à 2001 se sont caractérisés par une posture plus complexe qu'il n'y paraît à propos des questions environnementales, qui s'est traduite par une tolérance plus grande à l'égard de positions divergentes sur les priorités en la matière : tolérance envers les mouvements sociaux et envers certaines entités de l'État plus enclines à réguler que le gouvernement central. Sans cela, il serait difficile de comprendre les diverses innovations informationnelles présentées au long de cette enquête. Cela dit, l'approche par l'information de ce bilan environnemental permet aussi de différencier les expériences progressistes et de ne pas les traiter comme un tout homogène. Le Brésil constitue, c'est certain, un cas à part, du fait de la diversité des acteurs qui produisent de l'information, du dynamisme des projets en cours et de leur caractère novateur. Bien que malmenée sous les gouvernements Rousset et Temer, l'institutionnalité environnementale reste forte et ses capacités informationnelles puissantes. L'État a surtout pris à bras-le-corps la question de l'autonomie sur la scène internationale. Enfin, son engagement massif dans l'*open data* permet de voir se constituer des formes hybrides de gouvernance, à l'interface de l'État et des mouvements sociaux. De leur côté, Argentine et Bolivie se caractérisent par un clair désintérêt des instances nationales pour les questions environnementales, bien que ce soit pour des raisons différentes. En Argentine, l'existence de compétences scientifiques et techniques est indéniable, mais très peu mobilisée ou organisée par des pouvoirs publics qui accordent une faible attention à l'environnement, d'où l'absence de grandes bases nationales de qualité. En Bolivie, c'est ce même désintérêt des pouvoirs publics qui ne permet pas de dépasser la dépendance réelle vis-à-vis de l'expertise et des données de l'étranger.

Au-delà du continent sud-américain, qu'a-t-on appris de la contribution de la géographie à la compréhension des enjeux politiques

de l'information environnementale? Tout d'abord, que les méthodes propres à la discipline, qui permettent de formaliser la spatialité des phénomènes étudiés, sont à même de rendre compte de certaines des grandes caractéristiques politiques de cette information. La nature biface de l'information tient à son double potentiel démocratisant et d'accroissement des inégalités: cela est mis en évidence lorsqu'est cartographié le contenu des bases de données. Au fil des chapitres, nous avons compris la progression spatiale de la connaissance de son environnement par l'État, tout en remarquant que celle-ci est inégalement achevée sur le territoire et que cette hétérogénéité ne va pas se résorber avant longtemps. Nous avons observé des captures d'instruments, dans le sens d'une plus grande démocratisation ou au contraire d'un renforcement des asymétries de pouvoir.

Assumant les critiques à la cartographie critique, ce travail a cherché à donner une représentation la plus réaliste possible de l'information environnementale contemporaine en abordant de front ses différents modes d'existence, numériques et sociaux. J'espère avoir montré qu'il était important de rendre compte de la diversité des formes de mise en bases de données de la nature, tant sur le temps historique des cinquante dernières années que sur la période actuelle. C'est de cette façon, je pense, qu'il est possible de se dégager de la focalisation sur les « cartes qui marchent », en montrant l'univers d'échecs et de tâtonnements dans lesquelles elles s'insèrent, ou de décrire comment une carte qui rencontre un certain succès sur une période donnée peut ne plus produire d'effets à d'autres moments. L'information environnementale contemporaine fonctionne plutôt comme une constellation de projets en interaction plus ou moins forte, dont certains seulement seront encore connus dans quelques décennies, mais parmi lesquels le chercheur doit signaler ceux qui n'ont pas rencontré leur public et comprendre pourquoi. Le liant de ces constellations, ce sont d'abord les petites mains des géomaticiens, statisticiens, cartographes et prolétaires de la fabrique de l'information. Même si trop peu de place a été dédiée à la description des parcours individuels de ces hommes et femmes qui tissent quotidiennement l'information nécessaire aux politiques environnementales sud-américaines, faire hommage à leur débrouillardise et à leur engagement me semble ici très important.

Sur un plan simple, l'apport de la géographie, c'est enfin de dévoiler un peu plus ce que contiennent les bases de données numériques

contemporaines, ce que le chapitre VII évoquait avec l'idée de travailler au plus près de l'information. Si l'expression n'était pas malheureuse et ne renvoyait pas à l'image d'une discipline sans relief, je dirais que la géographie permet de mettre à plat la nébuleuse informationnelle. Ce faisant, mentionnons un de ses éléments essentiels : son indigente complexité. Les bases étudiées ont prouvé, sans exception, ne contenir que des dimensions pauvres et mutilantes de la nature, et cette enquête n'a fait que confirmer les effets de standardisation de nouveaux modes de production de l'information. En cela, rien de nouveau : si l'information environnementale peut parfois contribuer à la sauvegarde d'un environnement riche en biodiversité et sain pour les humains, et à la réduction des injustices environnementales, elle participe de façon irrémédiable d'un appauvrissement de notre rapport à la nature. Je suis persuadé que cet état de fait est irréversible et que toutes les recherches sur les façons de produire une meilleure information, plus représentative des différentes façons de penser le monde non humain, sont vaines. L'échec des Boliviens à mettre en base de données la Pachamama en donne un exemple clair : l'information environnementale telle qu'elle s'est développée répond à une forme trop rigide de représentation de la nature pour qu'elle puisse prendre en charge des représentations alternatives. Les solutions pour que la gestion collective des problèmes environnementaux puisse effectivement incorporer ces représentations alternatives ne passeront donc pas par une (impossible) réforme de la fabrique de l'information, mais par celle des cadres politiques de prise de décision, dans lesquels l'information ne doit être qu'un élément parmi d'autres considérations.

Bibliographie

- ACSELRAD Henri, *Conflitos ambientais no Brasil*, Rio de Janeiro, Relume Dumara, Fundação Heineröll, 2004.
- ADAMIC Lada & GLANCE Nathalie, «The Political Blogosphere and the 2004 U.S. Election: Divided They Blog», *Proceedings of the 3rd international workshop on Link discovery*, 2005, p. 36-43. DOI: 10.1145/1134271.1134277
- AGGERI Franck, « Les régimes de gouvernementalité dans le domaine de l'environnement », dans Armand HATCHUEL, Éric PEZET, Ken STARRKEY & Olivier LENAY (dir.), *Gouvernement, organisation et gestion : l'héritage de Michel Foucault*, Sainte-Foy (Québec), Presses de l'université Laval, 2005, p. 431-464.
- ALPHANDÉRY Pierre & FORTIER Agnès, « Les associations dans le processus de rationalisation des données naturalistes », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 19, 2011, p. 22-30. <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2011-1-page-22.htm>
- , « Normes, savoirs et pouvoirs dans la production des données naturalistes en France », dans Pierre ALPHANDÉRY, Marcel DJAMA, Agnès FORTIER & Ève FOUILLEUX (dir.), *Normaliser au nom du développement durable*, Versailles, Quae, 2012, p. 141-156.
- ALPHANDÉRY Pierre, FORTIER Agnès & SOURDRIL Anne, « Les données entre normalisation et territoire: la construction de la trame verte et bleue », *Développement durable et territoires*, vol. 3, n° 2, 2012. DOI: 10.4000/developpementdurable.9282

- AMARAL Pedro, REIS Tiago & DEL GIUDICE Roberta, *Assessing compliance with the Forest Code: A practical guide*, Observatório do Código Florestal, Proforest, IPAM Amazônia, Instituto BVRio, 2017.
- ANDERSON Benedict, *Imagined communities*, Londres, Verso, 1991 [1983].
- ARNAULD DE SARTRE Xavier, *Agriculture et changements globaux. Expertises globales et situations locales*, Bruxelles, Peter Lang, 2016.
- AUBERTIN Catherine & PINTON Florence, « L'invention du biome Cerrado. Économie verte et sociobiodiversité », *Confins*, n° 17, 2013. DOI: 10.4000/confins.8218
- AZEVEDO Andrea A., RAJÃO Raoni, Costa Marcelo A., STABILE Marcelo C.C., MACEDO Marcia N., DOS REIS Tiago N. P., ALENCAR Ane, SOARES-FILHO Britaldo S. & PACHECO Rayan, « Limits of Brazil's Forest Code as a Means to End Illegal Deforestation », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 114, n° 29, 2017, p. 7653-7658. DOI: 10.1073/pnas.1604768114
- AZUELA Antonio & MUSSETA Paula, « "Quelque chose de plus" que l'environnement. Conflits sociaux dans trois aires naturelles protégées du Mexique », *Problèmes d'Amérique latine*, vol. 70, n° 4, 2008, p. 13-39. DOI: 10.3917/pal.070.0013
- BAKKER Karen, « Neoliberalizing Nature? Market Environmentalism in Water Supply in England and Wales », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 95, n° 3, 2005, p. 542-565. DOI: 10.1111/j.1467-8306.2005.00474.x
- , « The Limits of "Neoliberal Natures": Debating Green Neoliberalism », *Progress in Human Geography*, vol. 34, n° 6, 2010, p. 715-735. DOI: 10.1177/0309132510376849
- BEBBINGTON Antony (dir.), *Minería, Movimientos Sociales y Respuestas Campesinas: Una ecología política de transformaciones territoriales*, Lima, Instituto de Estudios Peruanos & Centro Peruano de Estudios Sociales, 2007a
- , *The glocalization of environmental governance: relations of scale in socio-environmental movements and their implications for rural territorial development in Peru and Ecuador*, University of Manchester, Global Greengrand Funds, Centro Peruano de Estudios Sociales, Oxfam America-South America, 2007b. <http://www.seed.manchester.ac.uk/medialibrary/andes/publications/reports/glocalization.pdf>.
- BERMÚDEZ SOTO Jorge, « El acceso a la información pública y la justicia ambiental », *Revista de Derecho de la Pontificia Universidad*

- Católica de Valparaíso*, n°34, 2010, p. 571-596. DOI: 10.4067/S0718-68512010000100018
- BERROS Valeria & BALAUDE Cintia, « Observer “lo vivo”: una mirada desde el campo legal sobre el diseño de observatorios ambientales y nuevos principios jurídicos », dans Pierre GAUTREAU & Nitish MONEBHURRUN (dir.), *Direito à informação ambiental. Uma genda de pesquisa interdisciplinaria*, Brasília, Prisma, 2017, p. 207-228.
- BLANDIN Patrick, *De la protection de la nature au pilotage de la biodiversité*, Paris, Quae, 2009.
- BLUMER Herbert, « Social problems as collective behavior », *Social Problems*, vol. 18, n°3, 1971, p. 298-306. DOI: 10.2307/799797
- BOCCARA Guillaume, « Le gouvernement des “Autres”. Sur le multiculturalisme néolibéral en Amérique latine », *Actuel Marx*, vol. 50, n°2, 2011, p. 191-206. DOI: 10.3917/amx.050.0191
- BOILLAT Sébastien, SANDOVAL Yuri & PATÓN Luis, *Modelo de accesibilidad a capitales departamentales, municipales y localidades en Bolivia*, La Paz, IIGEO-UMSA-GeoBolivia, 2013.
- BOISVERT Valérie, « Conclusion. Quel capitalisme pour la biodiversité? », dans Frédéric THOMAS & Valérie BOISVERT (dir.), *Le Pouvoir de la biodiversité. Néolibéralisation de la nature dans les pays émergents*, Paris, IRD Éditions & Quae Éditions, 2015, p. 247-262. Quae.
- BOLTANSKI Luc & CHIAPELLO Eve, *Le Nouvel esprit du capitalisme*, Paris, Gallimard, 1999.
- BOLTANSKI Luc & THÉVENOT Laurent, *De la justification. Les économies de la grandeur*, Paris, Gallimard, 1991.
- BONNEUIL Christophe & FRESSOZ Jean-Baptiste, *L'Événement anthropocène*, Paris, Seuil, 2013.
- BOULEAU Gabrielle & DEUFFIC Philippe, « Qu'y a-t-il de politique dans les indicateurs écologiques? » *Vertigo – La revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 16, n°2, 2016. DOI: 10.4000/vertigo.17581
- BOULEAU Gabrielle & FERNANDEZ Sara, « La Seine, le Rhône et la Garonne : trois grands fleuves et trois représentations scientifiques », dans Denis GAUTIER & Tor A. BENJAMINSEN (dir.), *Environnement, discours et pouvoir. L'approche Political Ecology*, Versailles, Quae, 2012, p. 201-217.
- BRAZEIRO Alejandro, ACHKAR Marcel, CANAVERO Andrés, FAGÚNDEZ César, GONZÁLEZ Enrique, GRELA Iván, LEZAMA Felipe, MANEYRO

- Raúl, BARTHESAGHI Lucía, CAMARGO Arley, CARREIRA Santiago, COSTA Batriz, NÚÑEZ Diego, DA ROSA Inés & TORANZA Carolina, *Prioridades Geográficas para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre de Uruguay*, Montevideo, Universidad de la República, 2008. https://zoo.montevideo.gub.uy/sites/zoo.montevideo.gub.uy/files/articulos/descargas/prioridades_geograficas_conservacion_en_uruguay_2008_0.pdf
- BRIONES Claudia, « La question indienne en Argentine : entre le néolibéralisme, le national-populaire et le néo-développementisme », *Actuel Marx*, vol. 56, n° 2, 2014, p. 85-96. DOI: 10.3917/amx.056.0085
- BRONDIZIO Eduardo S., « Intensificação agrícola, identidade econômica e invisibilidade entre pequenos produtores rurais amazônicos: caboclos e colonos numa perspectiva comparada », dans Cristina ADAMS, Rui MURRIETA & Walter A. NEVES (dir.), *As sociedades caboclas na Amazônia: tradição e modernidade*, São Paulo, Annablume, 2006, p. 195-235
- BROWN Phil, « Popular epidemiology revisited », *Current Sociology*, vol. 45, n° 3, 1997, p. 137-156. DOI:10.1177/001139297045003008
- BRYANT Raymond L., PANIAGUA Angel & KIZOS Thanasis, « Conceptualising “Shadow Landscape” in Political Ecology and Rural Studies », *Land Use Policy*, vol. 28, n° 3, 2011, p. 460-471. DOI: 10.1016/j.landusepol.2010.09.005
- BRYANT Raymond L. (dir.), *The International Handbook of Political Ecology*, Cheltenham, Northampton, Edward Elgar, 2015.
- BUAINAIN Antônio Márcio, ALVES Eliseu, DA SILVEIRA José Maria & NAVARRO Zander, « Sete teses sobre o mundo rural brasileiro », *Revista de Política Agrícola*, n° 2, 2013, p. 105-121.
- BÜHLER Ève-Anne & LÚCIO DE OLIVEIRA Valter, « Néolibéralisation de la nature sur la frontière agricole du Cerrado nordestin », *Brésil(s)*, n° 13, 2018. DOI: 10.4000/bresils.2554
- BURDICK John, OXHORN Philip & ROBERTS Kenneth M., *Beyond Neoliberalism in Latin America? Societies and Politics at the Crossroads*, New York, Palgrave Macmillan, 2009.
- BUTZER Karl W. & HELGREN David M., « Livestock, land cover, and environmental history: The tablelands of New South Wales, Australia, 1820-1920 », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 95, n° 1, 2005, p. 80-111. DOI: 10.1111/j.1467-8306.2005.00451.x

- CAL Adrián, ÁLVAREZ Ana, PETRAGLIA Cecilia, DELL'ACQUA Martin, LÓPEZ Néstor & FERNÁNDEZ Virginia, *Mapa de cobertura del suelo de Uruguay* (LCCS), Montevideo, OPP, MGAP, MVOTMA, FAO, ONU, 2011. <https://fr.calameo.com/read/000972549b7f861b2bee1>
- CALLON Michel, «Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc», *L'Année Sociologique*, vol. 36, 1986, p. 169-208. https://www.jstor.org/stable/27889913?seq=1#metadata_info_tab_contents
- CALVEZ Marcel, «Les signalements profanes de clusters de cancers: épidémiologie populaire et expertise en santé environnementale», *Sciences sociales et santé*, vol. 27, n° 2, 2009, p. 79-106. DOI: 10.3917/sss.272.0079
- CAMARA Gilberto & FERREIRA Hilceia, «Data democracy», communication orale au «GEO Task Symposium - Committee on Earth Observation», Pretoria, 17-19 mai 2010.
- CAMBA Sans, HERNÁN Gonzalo, AGUIAR Sebastián, VALLEJOS María & PARUELO José María, «Assessing the Effectiveness of a Land Zoning Policy in the Dry Chaco. The Case of Santiago Del Estero, Argentina», *Land Use Policy*, vol. 70, 2018, p. 313-321. DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.10.046
- CASTAÑON BALLIVIÁN Enrique, «Discurso empresarial versus realidade camponesa na produção de soja no departamento de Santa Cruz, Bolívia. Uma leitura a partir da ecologia política», dans Ève-Anne BÜHLER, Martine GUIBERT & Valter LÚCIO DE OLIVEIRA (dir.), *Agriculturas empresariais e espaços rurais na globalização. Abordagens a partir da América do Sul*, Porto Alegre, UFRGS Editora, 2016, p. 255-273.
- CASTELLS Manuel, *The Information Age: Economy, Society and Culture*, Malden, Blackwell, 1997.
- CASTREE Noel, «Neoliberalising Nature: The Logics of Deregulation and Reregulation», *Environment and Planning A*, vol. 40, n° 1, 2008, p. 131-152. DOI: 10.1068/a3999
- CEPAL, *Acceso a la información, participación y justicia en temas ambientales en América Latina y el Caribe: situación actual, perspectivas y ejemplos de buenas prácticas*, Santiago du Chili, Éditions de l'ONU, 2013.
- CHARTIER Denis, AUBERTIN Catherine & VEIGA Iran, «Une interprétation brésilienne des paiements pour services environnementaux.

- Souveraineté et développement inclusif», dans Xavier ARNAULD DE SARTRE, Simon DUFOUR & Johan OSZWALD (dir.), *Political Ecology des services écosystémiques*, Bruxelles, Peter Lang, 2014, p. 163-185.
- CHARVOLIN Florian, « De différentes pratiques d'ornithologie citoyenne: une comparaison France/Usa », dans Charles-François MATHIS & Jean-François MOUHOT (dir.), *Une protection de l'environnement à la française*, Paris, Champ Vallon, 2013, p. 327-333.
- CHIRIF Alberto & GARCÍA HIERRO Pedro, *Marcando territorio: Progresos y limitaciones de la titulación de territorios indígenas en la Amazonía*, Copenhague, Grupo internacional de trabajo sobre asuntos indígenas, 2007. https://www.iwgia.org/images/publications/0302_MARCANDO_TERRITORIO.pdf
- COLLAZO GARCÍA Agustina, *Procesos de ordenamiento territorial rural (OTR) en Iberoamérica y la Argentina: síntesis de experiencias y evaluación de propuestas*, mémoire de licence en sciences environnementales, Buenos Aires, faculté d'Agronomie, Universidad de Buenos Aires, 2011.
- CORREA Octavio & MERKLEN Denis, « La rive gauche de l'Uruguay. De l'arrivée du Frente Amplio au pouvoir et des difficultés de son gouvernement (2005-2009) », *Problèmes d'Amérique latine*, vol. 71, n° 1, 2009, p. 109-130. DOI: 10.3917/pal.071.0109
- COSTANZA Robert, D'ARGE Ralph, DE GROOT Rudolf, FARBER Stephen, GRASSO Monica, HANNON Bruce, LIMBURG Karin, NAEEM Shahid, O'NEILL Robert V., PARUELO Jose, RASKIN Robert G., SUTTON Paul & VAN DEN BELT Marjan, « The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital », *Nature*, vol. 387, 1987, p. 253-260.
- COUDERCHET Laurent & AMELOT Xavier, « Faut-il brûler les Znieff? », *Cybergeo: European Journal of Geography*, 2010. DOI: 10.4000/cybergeo.23052
- CRAIB Raymond, « Cartography and power in the conquest and creation of New Spain », *Latin American Research Review*, vol. 35, n° 1, 2000, p. 7-36. https://www.jstor.org/stable/2692056?seq=1#metadata_info_tab_contents
- , « Relocating cartography », *Postcolonial Studies*, vol. 12, n° 4, 2009, p. 481-490. DOI: 10.1080/13688790903350690
- CRAMPTON Jeremy, « Cartography's defining moment: The Peters projection controversy, 1974-1990 », *Cartographica*, vol. 31, n° 4, 1994, p. 16-32. DOI: 10.3138/1821-6811-L372-345P

- , *The Political Mapping of Cyberspace*, Chicago, University of Chicago Press, 2003.
- , « Cartography: maps 2.0 », *Progress in Human Geography*, vol. 33, n° 1, 2009, p. 91-100. DOI: 0.1177/0309132508094074
- CRAMPTON Jeremy & KRYGIER John, « An Introduction to Critical Cartography », *ACME: An International Journal for Critical Geographies*, vol. 4, n° 1, 2006, p. 11-33. <https://www.acme-journal.org/index.php/acme/article/view/723>
- CUNHA Paulo Roberto, « O código florestal e os processos de formulação do mecanismo de compensação de reserva legal (1996-2012): Ambiente político e política ambiental », mémoire de master, Universidade de São Paulo, 2013. DOI: 10.11606/D.90.2013.tde-06092013-000029
- CUNHA Paulo Roberto & APARECIDA DE MELLO-THÉRY Neli, « Financiamento Privado de Campanha Eleitoral: O Agronegócio Bancando a Queda Do Código Florestal Brasileiro de 1965 », *Guaju. Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável*, vol. 3, n° 2, 2017, p. 3-31.
- CYPHER, James M. & DIETZ James L., *The process of economic development*, London, Routledge, 1997.
- DAGNINO Evelina, « Confluência perversa, deslocamentos de sentido, crise discursiva », dans Alejandro GRIMSO (dir.), *La cultura en las crisis latinoamericanas*, Buenos Aires, Clacso, 2004, p. 195-216. http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/grupos/grim_crisis/11Confluencia.pdf
- DAGNINO Evelina, OLIVERA Alberto & PANFICHI Aldo, « Innovación democrática en América Latina: una primera mirada al proyecto democrático-participativo », dans Ciska RAVENTÓS (dir.), *Innovación democrática en el Sur: participación y representación en Asia, África y América Latina*, Buenos Aires, Clacso Libros, 2008, p. 31-58.
- DARRASON Jean, *L'Évolution des ONG conservationnistes en Bolivie de 1990 à 2013*, mémoire de master 1, Paris, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2014.
- DAUGÉARD Marion & LE TOURNEAU François-Michel, « Le Brésil, de la déforestation à la reforestation? », *Géoconfluences*, 2018. URL : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-thematiques/changement-global/articles-scientifiques/bresil-deforestation-reforestation>

- DAVID Paul A. & FORAY Dominique, « Economic Fundamentals of the Knowledge Society », *Policy Futures in Education*, vol. 1, n° 1, 2003. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2304/pfie.2003.1.1.7>
- DAVIRON Benoît & VAGNERON Isabelle, « Standards, risque et confiance dans le commerce à longue distance de produits agricoles à destination de l'Europe: une lecture historique à partir de Giddens », dans Pierre ALPHANDÉRY, Marcel DJAMA, Agnès FORTIER & Eve FOUILLEUX (dir.), *Normaliser au nom du développement durable*, Versailles, Quae, 2012, p. 25-39.
- DAVIS Diana K., *The Arid Lands: History, Power, Knowledge*. Cambridge-London, MIT Press, 2016.
- DE FREITAS BORGES Guilherme & RAJÃO Raoni, « Projeto Radam: (Re) Descobrimo o Projeto de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Mapeamento da Amazônia », *Revista FSA*, vol. 13, n° 6, 2016, p. 3-17. DOI: 10.12819/2016.13.6.1
- DE LOS SANTOS GÓMEZ Gladys, *El derecho de acceso a la información ambiental para una participación efectiva (Situación de Argentina desde la reforma constitucional)*, Alicante, thèse de doctorat, université d'Alicante (Argentine), 2008. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/22681/1/Tesis_Santos.pdf
- DELAMATA Gabriela (dir.), *Movilizaciones sociales ¿nuevas ciudadanías? : reclamos, derechos, Estado en Argentina, Bolivia y Brasil*, Buenos Aires, Editorial Biblos, 2009.
- DENISOV Nickolai & CHRISTOFFERSEN Leif (dir.), *Impact of environmental information on decision-making processes and the environment*, Arendal, Unep/GRID-Arendal, 2001.
- DESROSIÈRES Alain, *La Politique des grands nombres. Histoire de la raison statistique*, Paris, La Découverte, 2000.
- DESBOIS Henri, « La carte et le territoire à l'ère numérique », *Socio*, n° 4, 2015, p. 39-60. DOI: 10.4000/socio.1262
- DIAS David, BARINGO FONSECA Clara, CORREA Luiza, SOTO Nayara, PORTELA Andrea, JUAREZ Keila, ROQUE TUMOLO NETO João, FERRO Murilo, GONÇALVES João & JUNIOR Jurandir, « Repatriation data: More than two million species occurrence records added to the Brazilian Biodiversity Information Facility Repository (SiBBR) », *Biodiversity Data Journal*, vol. 5, 2017. DOI: 10.3897/BDJ.5.e12012
- DUMOULIN KERVAN David, « Les politiques de conservation de la nature en Amérique latine: au cœur de l'internationalisation et de

- la convergence des ordres politiques », *Revista de la Cepal*, 2005, p. 71-85. <http://www.iheal.univ-paris3.fr/sites/www.iheal.univ-paris3.fr/files/G2263Dumoinlin.pdf>
- , « Les ONG latino-américaines après l'âge d'or: internationalisation et dispersion », dans Polymnia ZAGEFKA (dir.), *Amérique latine 2006*, Paris, La documentation française, 2006.
- DUMOULIN KERVRAN David & RODARY Estienne, « Les ONG, au centre du secteur mondial de la conservation de la biodiversité », dans Catherine AUBERTIN (dir.), *Représenter la nature? ONG et biodiversité*, Paris, IRD Éditions, 2005, p. 59-98. <https://books.openedition.org/irdeditions/5642>
- ECLAC, « Access to information, participation and justice in environmental matters in latin america and the caribbean: situation, outlook and examples of good practice », Nations unies, 2013.
- ELOY Ludivine, AUBERTIN Catherine, TONI Fabiano, LAINE BORGES LÚCIO Silvia & BOSGIRAUD Marion, « On the margins of soy farms: Traditional populations and selective environmental policies in the brazilian Cerrado », *The Journal of Peasant Studies*, vol. 43, n° 2, 2016, p. 494-516. DOI: 10.1080/03066150.2015.1013099
- ELOY Ludivine, COUDEL Émilie & TONI Fabiano, « Implementando pagamentos por serviços ambientais no Brasil: caminhos para uma reflexão críticas », *Sustentabilidade em Debate*, vol. 4, n° 1, 2013, p. 21-42.
- ELWOOD Sarah, « Geographic Information Science: New Geovisualization Technologies—Emerging Questions and Linkages with GIScience Research », *Progress in Human Geography*, vol. 33, n° 2, 2009, p. 256-263. DOI: 10.1177/0309132508094076
- ESTY Daniel C., « Environmental protection in the information age », *New York University Law Review*, vol. 79, 2004, p. 115-211. DOI: 10.2139/ssrn.429580
- ÉTIENNE Michel (dir.), *La Modélisation d'accompagnement. Une démarche participative en appui au développement durable*, Versailles, Quae, 2010.
- FAIRHEAD James & Leach Melissa, *Reframing deforestation. Global analyses and local realities: studies in West Africa*, Londres & New York, Routledge, 1998.

- FEARNSIDE Philip M., « Brazilian politics threaten environmental policies », *Science*, vol. 353, n° 6301, 2016, p. 746-748. DOI: 10.1126/science.aag0254
- FERREIRA Joyce., ARAGAO Luiz E. O. C. , BARLOW Jos, BARRETO Paulo, BERENQUER Erika, BUSTAMANTE Mercedes, GARDNER Toby A., LEES Alexander C., LIMA Andre, LOUZADA Julio, PARDINI Renata, PARRY Luke, PERES Carlos A., POMPEU Paulo S., TABARELLI Marcelo & ZUANON Jansen, « Brazil's environmental leadership at risk », *Science*, vol. 346, n° 6210, 2014, p. 706-707. DOI: 10.1126/science.1260194
- FILOCHE Geoffroy, « Playing musical chairs with land use obligations: Market-based instruments and environmental public policies in Brazil », *Land Use Policy*, vol. 63, 2017, p. 20-29. DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.01.012
- FORSYTH Timothy, *Critical Political Ecology. The Politics of Environmental Science*, Londres & New York, Routledge, 2003.
- FOYER Jean, VIARD-CRÉTAT Aurore & BOISVERT Valérie, « Néolibéraliser sans marchandiser? La bioprospection et les mécanismes REDD dans l'économie de la promesse », dans Daniel COMPAGNON (dir.), *Les Politiques de biodiversité*, Paris, Presses de Science Po, 2017, p. 225-249. DOI: 10.3917/scpo.compa.2017.01.0225
- GAILLARD-SBOROWSKY Florence, PUIG Emmanuel & SOURBÈS-VERGER Isabelle, « Analyse comparée de la stratégie spatiale des pays émergents: Brésil, Inde, Chine », *Études de l'Inserm*, n° 15, Paris, 2012.
- GARCÍA LINERA Álvaro, *Geopolítica de la Amazonía. Poder hacendal-patrimonial y acumulación capitalista*, La Paz, Vicepresidencia del Estado & Presidencia de la Asamblea Legislativa Plurinacional, 2013. https://www.vicepresidencia.gob.bo/IMG/pdf/geopolitica_de_la_amazonia.pdf
- GAUTREAU Pierre, *Géographies d'une « destruction » des forêts uruguayennes. Récits de crise et résilience forestière dans les campos uruguayens (xviii^e-xx^e siècles)*, Lille, thèse de doctorat en géographie, université des Sciences et Technologie de Lille, UFR de géographie et aménagement, 2006.
- , *Forestación, territorio y ambiente 25 años de silvicultura transnacional en Uruguay, Brasil y Argentina*, Montevideo, Trilce, 2014.
- , « État, information environnementale et pouvoir: ce que change l'internet en Argentine, en Bolivie et au Brésil », dans Denis CHARTIER & Estienne RODARY (dir.), *Manifeste pour une géographie*

- environnementale. Géographie, écologie, politique*, Paris, Presses de Science Po, 2016, p. 341-367.
- GAUTREAU Pierre, BOULIER Joël & CUÉNOT Jean-François, « Cadastración, construcción del Estado e institucionalización administrativa en la Provincia de Buenos Aires y Uruguay (1820-1870): enfoques geohistóricos », dans Juan Carlos GARAVAGLIA & Pierre GAUTREAU (dir.), *Mensurar la tierra, controlar el territorio. América Latina, siglos XVIII-XIX*, Rosario, Protohistoria Ediciones, 2011, p. 97-150.
- GAUTREAU Pierre & GARAVAGLIA Juan Carlos, « The Weak-State cadastre: Administrative strategies to build territorial knowledge in postcolonial Argentina (1824 to 1864) », *Cartographica*, vol. 47, n° 1, 2012, p. 13-33.
- GAUTREAU Pierre, GISCLARD Marie, LANGBEHN Lorenzo & MARQUIS DUPONT Gabrielle, « Regular as fronteiras agrícolas sul-americanas? Experiências e negociações ambientais no Chaco argentino, no Uruguai e no Rio Grande do Sul – Brasil », dans Eve-Ann BÜHLER, Martine GUIBERT & Valter LÚCIO DE OLIVEIRA (dir.), *Agriculturas empresariais e espaços rurais na globalização*, Porto Alegre, UFRGS Editora, 2016, p. 171-190.
- GAUTREAU Pierre & HINNEWINKEL Christelle, « L'émergence d'un statut écologique pour les herbages: la construction scientifique de paysages à valoriser. Une vision croisée Nilgiri (Inde)-Rio de la Plata », dans Didier GALOP (dir.), *Paysages et environnement. De la reconstitution du passé aux modèles prospectifs*, Presses universitaires de l'université de Franche-Comté, 2013, p. 289-308.
- GAUTREAU Pierre, LANGBEHN Lorenzo & RUOSO Laure-Élise, « Movilización de información en el ordenamiento territorial de Bosques Nativos de Argentina », communication présentée aux Terceras Jornadas Nacionales de Investigación y Docencia en Geografía Argentina, Tandil, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2014.
- GAUTREAU Pierre & NOUCHER Matthieu, « Gouvernance informationnelle de l'environnement et partage en ligne des données publiques. Politiques et pratiques de l'open data environnemental (Amérique du Sud, France) », *Netcom*, vol. 27, n° 1-2, 2013, p. 5-21. DOI: 10.4000/netcom.1234

- , « Sharing platforms in digital geographic information and spatial justice: Everything it promises? », *Justice Spatiale—Spatial Justice*, n° 10, 2016, p. 1-34.
- GAUTREAU Pierre & PERRIER BRUSLÉ Laetitia, « Forest management in Bolivia under Evo Morales: The challenges of postneoliberalism », *Political Geography*, vol. 68, 2019, p. 110-121. DOI: 10.1016/j.polgeo.2018.12.003
- GAUTREAU Pierre, SEVERO Marta, GIRAUD Timothée & NOUCHER Matthieu, « Formes et fonctions de la “donnée” dans les webs environnementaux sud-américains (Argentine, Bolivie, Brésil) », *Netcom*, vol. 27, n° 1-2, 2013, p. 22-59. DOI: <https://doi.org/10.4000/netcom.1250>
- GAUTREAU Pierre & VÉLEZ Eduardo, « Strategies of environmental knowledge production facing land use changes: Insights from the silvicultural zoning plan conflict in the Brazilian State of Rio Grande do Sul », *Cybergeog. European Journal of Geography*, article 577, 2011. DOI:10.4000/cybergeog.24881
- GIBSON David, KLEINBERG Jon & RAGHAVAN Prabhakar, « Inferring Web communities from link topology », conférence pour The Ninth Association for Computing Machinery Conference on Hypertext and Hypermedia, Pittsburgh, 1998. <https://www.cs.cornell.edu/home/kleinber/ht98-comm.pdf>
- GODARD Olivier, « Stratégies industrielles et conventions d'environnement: de l'univers stabilisé aux univers controversés », *Insee-Méthodes. Environnement et économie*, n° 39-40, 1993, p. 145-174.
- GODARD Olivier & HOMMEL Thierry, « Les multinationales, un enjeu stratégique pour l'environnement et le développement durable? », *Revue internationale et stratégique*, vol. 60, n° 4, 2005, p. 101-112. DOI: 10.3917/ris.060.0101
- GOLDMAN Michael, *Imperial Nature: The World Bank and Struggle for Social Justice in the Age of Globalization*, Yale University Press, 2005.
- GOLDMAN Mara J., NADASDY Paul & TURNER Matthew D. (dir.), *Knowing Nature. Conversations at the Intersection of Political Ecology and Science Studies*, Chicago, The University of Chicago Press, 2011.
- GRAHAM Mark, DE SABBATA Stefano & ZOOK Matthew A., « Towards a study of information geographies: (im)mutable augmentations and a mapping of the geographies of information », *Geo: Geography and Environment*, vol. 1, n° 2, 2015, p. 88-105. DOI: 10.1002/geo.2.8

- GRAHAM Mark, HALE Scott & STEPHENS Monica, « Featured graphic: Digital divide: the geography of Internet access », *Environment and Planning A: Economy and Space*, vol. 44, n° 5, 2012, p. 1009-1010. DOI: 10.1068/a44497.
- GRAU Ricardo H. & AIDE Mitchell, « Globalization and land-use transitions in Latin America », *Ecology and society*, vol. 13, n° 2, 2008. <https://www.jstor.org/stable/26267952>
- GROS Christian, DUMOULIN KERVRAN David & JUTEAU LEE Danielle (dir.), *Le Multiculturalisme « au concret »: un modèle latino-américain*, Paris, Presses Sorbonne Nouvelle, 2011.
- GRUZINSKI Serge, « Colonial indian maps in sixteenth-century Mexico: An essay in mixed cartography », *Res*, vol. 13, 1987, p. 47-61. DOI: 10.1086/RESv13n1ms20166763
- , *The Conquest of Mexico: The Incorporation of Indian Societies into the Western World, Sixteenth to Eighteenth Centuries*, Cambridge, Polity, 1993.
- GUDYNAS Eduardo, « El impacto de la mercantilización de la naturaleza en la investigación y la sustentabilidad », dans Carmen Miranda LARREA (dir.), *Memorias del simposio internacional. Prioridades de investigación científica sobre recursos naturales renovables para el desarrollo sostenible*, La Paz, Ministerio Desarrollo Sostenible, Instituto Conservación Biodiversidad & Academia de Ciencias de Bolivia, 2003, p. 147-155.
- , *Extractivismos. Ecología, economía y política de un modo de entender el desarrollo y la naturaleza*, Cochabamba, Cedib & Claes, 2015.
- GUERRA Pauline, *Réglementation technique et instrumentalisation politique des pratiques sylvopastorales dans la province de Santiago del Estero, Argentine. Étude d'un concept international mobilisé à l'échelle locale à travers la ley 26.331*, mémoire de master 1, Paris, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2016.
- GUPTA Aarti, « Transparency in global environmental governance: A coming of age? », *Global Environmental Politics*, vol. 10, n° 3, 2010, p. 1-9. DOI: 10.1162/GLEP_e_00011
- HAARSTAD Håvard & ANDERSON Vibeke, « Backlash reconsidered: Neoliberalism and popular mobilization in Bolivia », *Latin American Politics and Society*, vol. 51, n° 4, 2009, p. 1-28. DOI: 10.1111/j.1548-2456.2009.00062.x

- HAKLAY Mordechai E., «Public access to environmental information: past, present and future», *Computer, Environment and Urban Systems*, vol. 27, n° 2, 2003, p. 163-180. DOI: 10.1016/S0198-9715(01)00023-0
- HARLEY John Brian, «Deconstructing the map», *Cartographica: The international journal for geographic information and geovisualization*, vol. 26, n° 2, 1989, p. 1-20.
- , *The New Nature of Maps: Essays in the History of Cartography*, Baltimore & Londres, Johns Hopkins University Press, 2002.
- HARO HERRERA Estelle, *Analyse cartographique et socioéconomique de la répartition des plans de la loi de protection des forêts d'Argentine n° 26.331*, Paris, mémoire de master 1, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2015.
- HARVEY David, *A Brief History of Neoliberalism*, Oxford, Oxford University Press, 2005.
- HECHT Susanna, «Forests lost and found in tropical Latin America: the woodland "green revolution" », *The Journal of Peasant Studies*, vol. 41, n° 5, 2014, p. 877-909. DOI: 10.1080/03066150.2014.917371
- HESS Charlotte & OSTROM Elinor, «A Framework for analyzing the knowledge commons», dans Charlotte HESS & Elinor OSTROM (dir.), *Understanding Knowledge as a Commons: From Theory to Practice*, Cambridge, MIT Press, 2007, p. 41-82.
- HILGARTNER Stephen & BOSK Charles L., «The rise and fall of social problems: a public arenas model», *American journal of sociology*, vol. 94, n° 1, 1988, p. 53-78. <https://www.jstor.org/stable/2781022>
- HIRT Irène & LERCH Louca, «Cartographier les territorialités indigènes dans les Andes boliviennes: enjeux politiques, défis méthodologiques», *Cybergeo. European Journal of Geography*, article 638, 2013. DOI: 10.4000/cybergeo.25843
- HOMBURG Vincent & GEORGIADOU Yola, «A tale of two trajectories: How spatial data infrastructures travel in time and space», *The Information Society*, vol. 25, n° 5, 2009, p. 303-314. DOI: 10.1080/01972240903212524
- HOMMEL Thierry, *Initiatives des entreprises à visée environnementale, sanitaire ou sociale. Typologie, déterminants et efficacité*, Paris, Iddri, n° 16, 2006

- HOOD Christopher, « Contemporary public management: a new paradigm? », *Public Policy and Administration*, vol. 10, n° 2, 1995, p. 104-117. DOI: 10.1177/095207679501000208
- INDEC, *Censo Nacional Agropecuario 2018: resultados definitivos*, Buenos Aires, Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2021.
- INFESTA María Elena, *La Pampa criolla: Usufructo y apropiación privada de tierras públicas en Buenos Aires, 1820-1850*, La Plata, Archivo Histórico de la Provincia de Buenos Aires, 2003.
- INICIATIVA DE ACCESO MEXICO, *Situation of Access to Environmental Information Participation and Justice in Latin America — 2004-2005*, Mexico, Iniciativa de Acceso Mexico, 2005.
- INSTITUTO BOLIVIANO DE COMERCIO EXTERIOR, « "Hacia la soberanía alimentaria en Bolivia" - UCAB. Programa de Producción de Alimentos y Restitución de Bosques », *Comercio exterior. Un mundo de oportunidades*, n° 267, Santa Cruz, 2018. <https://ibce.org.bo/images/publicaciones/ce-267-UCAB-Hacia-la-soberania-alimentaria-en-Bolivia.pdf>
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL ARGENTINO, *130 años IGM-IGN*, Buenos Aires, Instituto Geografico Nacional Argentina, 2009.
- IVES Jack D. & MESSERLI Bruno, *The Himalayan Dilemma. Reconciling Development and Conservation*, New York, Routledge, Chapman & Hall, 1989.
- JASANOFF Sheila, « The dilemma of environmental democracy », *Issues in Science and Technology*, vol. 13, n° 1, 1996, p. 63-70. <https://issues.org/jasano/>
- , « Ordering knowledge, ordering society », dans Sheila JASANOFF (dir.), *States of Knowledge*, Londres, Routledge, 2004a, p. 13-45.
- , « The Idiom of co-production », dans Sheila JASANOFF (dir.), *States of Knowledge*, Londres, Routledge, 2004b, p. 1-12.
- JOLIVEAU Thierry, « La participation à la décision territoriale: dimension sociogéographique et enjeux informationnels d'une question politique », *Géocarrefour*, vol. 76, n° 3, 2001, p. 273-279.
- , *Géomatique et gestion environnementale du territoire. Recherches sur un usage géographique des SIG*, manuscrit d'habilitation à diriger des recherches, Saint-Étienne, université Jean-Monnet, 2004.
- , « Le Géoweb, un nouveau défi pour les bases de données géographiques », *L'Espace géographique*, vol. 40, n° 2, 2011, p. 153-164. DOI: 10.3917/eg.402.0154

- , « Chacun sa carte? Le nouveau Google Maps », *Mappemonde*, n° 110, 2013. <http://mappemonde-archive.mgm.fr/num38/internet/int13201.html>
- JOLIVEAU Thierry, NOUCHER Matthieu & ROCHE Stéphane, « La cartographie 2.0, vers une approche critique d'un nouveau régime cartographique », *L'Information géographique*, vol. 77, n° 4, 2013, p. 29-46. DOI: 10.3917/lig.774.0029
- KAIN Roger J.P. & BAIGENT Elizabeth, *The Cadastral Map in the Service of the State. A History of Property Mapping*, Chicago, The University of Chicago Press, 1992.
- KALTWASSER Cristóbal, « Toward postneoliberalism in latin america? », *Latin American Research Review*, vol. 46, n° 2, 2011, p. 225-234. <https://www.jstor.org/stable/41261465>
- KINTISCH Eli, « Carbon Emissions: Improved Monitoring of Rainforests Helps Pierce Haze of Deforestation », *Science*, vol. 316, n° 5824, 2007, p. 536-537. DOI: 10.1126/science.316.5824.536
- KLEINBERG Jon & LAWRENCE Steve, « The Structure of the Web », *Science*, vol. 294, n° 5548, 2001, p. 1849-1850. DOI: 10.1126/science.1067014
- KOHL Benjamin, « Stabilizing neoliberalism in Bolivia: popular participation and privatization », *Political Geography*, vol. 21, n° 4, 2002, p. 449-472. DOI: 10.1016/S0962-6298(01)00078-6.
- , « Restructuring Citizenship in Bolivia: El Plan de Todos », *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 27, n° 2, 2003, p. 337-351. DOI: 10.1111/1468-2427.00451.
- LABORIER Pascal & LASCOUMES Pierre, « L'action publique comprise comme gouvernementalisation de l'État », dans Sylvain MEYET & Marie-Cécile NAVES (dir.), *Usages scientifiques de Michel Foucault dans les sciences sociales : autour du politique*, Paris, L'Harmattan, 2004, p. 37-60.
- LACUISSE Marie-Esther, « Los mecanismos de rendición de cuentas de los bancos multilaterales de desarrollo como vía de acceso a información medioambiental en America Latina: oportunidad y límites de mecanismos internacionales », dans Pierre GAUTREAU & Nitish MONHEBURREN (dir.), *Direito à informação ambiental. Uma agenda de pesquisa interdisciplinaria*, Brasília, Prisma, 2017, p. 341-372.
- LANDER Edgardo (dir.), *La colonialidad del saber: Eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas*, Buenos Aires, Clacso, 2000.

- <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/sur-sur/20100708034410/lander.pdf>
- LANEY Douglas, « 3D data management: Controlling data volume, velocity and variety », *Gartner Report*, n° 6, 2001.
- LANGBEHN Lorenzo, « Conflictos y controversias por el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos en Salta. La cuestión ambiental y el control sobre el territorio », dans Gabriela MERLINSKY (dir.), *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina*, Buenos Aires, Clacso & Ediciones Ciccus, 2014, p. 223-254. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20140228033437/Cartografias.pdf>.
- , *Arenas de conflicto y construcción de problemas públicos ambientales. Un análisis de la productividad del caso de la Ley de Bosques y del Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de Salta (2004-2009)*, thèse de doctorat en géographie, Buenos Aires, université de Buenos Aires, faculté des sciences sociales, 2015.
- LANGE Canhos, ANN Dora, UHLIR Paul & ESANU Julie (dir.), *Access to Environmental Data: Summary of an Inter-American Workshop. 4-6 March 2004. Campinas, São Paulo, Brazil*, Paris, Codata, 2004. <http://www.codata.info/archives/2004/FINALSummaryReportInterAmericanWorkshop.pdf>
- LARNER Wendy, « Neoliberalism? », *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 21, n° 5, 2003, p. 509-512. DOI: 10.1068/d2105ed
- LASCOURMES Pierre, « La gouvernementalité: de la critique de l'État aux technologies du pouvoir », *Le Portique*, n° 13-14, 2004, p. 169-190. DOI: 10.4000/leportique.625
- , « L'obligation d'informer et de débattre: une mise en public des données de l'action publique », dans Jacques GERSTLÉ (dir.), *Les Effets d'information en politique*, Paris, L'Harmattan, 2011, p. 303-321.
- *Action publique et environnement*, Paris, PUF, 2012.
- LASCOURMES Pierre & LE BOURHIS Jean-Pierre, *L'Environnement ou l'administration des possibles: la création des directions régionales de l'Environnement*, Paris, L'Harmattan, 1997.
- LASCOURMES Pierre & LE GALÈS Patrick, « L'action publique saisie par ses instruments », dans Pierre LASCOURMES & Patrick LE GALÈS (dir.), *Gouverner par les instruments*, Paris, Presses de Science Po, 2004, p. 11-46.

- LASCOUMES Pierre & SIMARD Louis, « L'action publique au prisme de ses instruments », *Revue française de science politique*, vol. 61, n° 1, 2011, p. 5-22. DOI: 10.3917/rfsp.611.0005
- LASLAZ Lionel, « Jalons pour une géographie politique de l'environnement », *L'Espace Politique*, vol. 32, n° 2, 2017. DOI: 10.4000/espacepolitique.4344
- LATOUR Bruno, *Changer de société. Refaire de la sociologie*, Paris, La Découverte, 2006.
- LAVAUD Jean-Pierre, « Bolivie: un avenir politique hypothéqué? », *Nueva Sociedad*, n° 209, 2007.
- LAVOUX Thierry, « L'information environnementale: nouvel instrument de régulation politique en europe? », *Revue internationale de politique comparée*, vol. 10, n° 2, 2003, p 77-94. DOI: 10.3917/ripc.102.0177
- LE BOURHIS Jean-Pierre, « The Politics of Green Knowledge: A Comparative Study of Support for and Resistance to Sustainability and Environmental Indicators », *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, vol. 18, n° 4, 2015, p. 1-16. DOI: 10.1080/13876988.2015.1023054
- LE BOURHIS Jean-Pierre & BAYET Cyril, *Écrire le risque. Études des mécanismes d'inscription du risque inondation au niveau local. Volume 1: rapport de synthèse*, Paris, CNRS/GAPP, ministère de l'Écologie et du Développement Durable, 2002. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00531367/document>
- LE CLEC'H Solen, OSZWALD Johan, DECAENS Thibaud, DESJARDINS Thierry, DUFOUR Simon, GRIMALDI Michel, JEGOU Nicolas & LAVELLE Patric, « Mapping multiple ecosystem services indicators: Toward an objective-oriented approach », *Ecological Indicators*, vol. 69, 2016, p. 508-521. DOI: 10.1016/j.ecolind.2016.05.021
- LE CLEC'H Solen, DUFOUR Simo, OSZWALD Johan, GRIMALDI Michel & JÉGOU Nicolas, « Spatialiser des services écosystémiques, un enjeu méthodologique et plus encore », dans Xavier ARNAULT DE SARTRE, Mónica CASTRO, Simon DUFOUR & Johan OSZWALD (dir.), *Political Ecology des services écosystémiques*, Bruxelles, Peter Lang, 2014, p. 225-247.
- LERCH Louca, *Manejo de la información geoespacial y sistemas de información en instituciones públicas generalistas y conexas al sector agua. Relevamiento de información estratégica para la elaboración*

- de una política de racionalización y democratización de la información geográfica en Bolivia, La Paz, rapport à la vice-présidence de la République et au ministère de la Décentralisation, 2007.
- , « Logiques de projet et régulation publique de l'information géographique: l'expérience bolivienne », *Netcom*, vol. 27, n° 1-2, 2013, p. 88-119. DOI: 10.4000/netcom.1274
- , *Mondialisation et digitalisation des territoires indigènes: rôles de l'aide internationale et des technologies de l'information géographique dans les politiques du territoire et du développement en Bolivie*, thèse de doctorat en géographie, université de Genève, département de géographie et environnement, 2014.
- LE TOURNEAU François-Michel, « Le Brésil maîtrise-t-il (enfin) la déforestation en Amazonie? », *Cybergeo: European Journal of Geography*, article 753, 2015. DOI: 10.4000/cybergeo.27325
- LEWIS Tammy, « Transnational conservation movement organizations: shaping the protected area systems of less developed countries », *Mobilization: An International Quarterly*, vol. 5, n° 1, 2000, p. 103-121. DOI: 10.17813/maiq.5.1.27m21870658m8512
- LIVINGSTONE David N., *Putting Science in Its Place. Geographies of Scientific Knowledge*, Chicago, University of Chicago Press, 2003.
- L'ROE Jessica, RAUSCH Lisa, MUNGER Jacob & GIBBS Holly K., « Mapping properties to monitor forests: Landholder response to a large environmental registration program in the Brazilian Amazon », *Land Use Policy*, vol. 57, 2016, p. 193-203. DOI: 10.1016/j.landusepol.2016.05.029
- LOCONTO Allison & BUSCH Lawrence, « Standards, techno-economic networks, and playing fields: Performing the global market economy », *Review of International Political Economy*, vol. 17, n° 3, 2010, p. 507-536. DOI: 10.1080/09692290903319870
- LYON David, *The Information Society: Issues and Illusions*, Cambridge, Polity, 1988.
- MACKENZIE John M., « Empire and the ecological apocalypse: The historiography of the imperial environment », dans Tom GRIFFITHS & Libby ROBIN (dir.), *Ecology and Empire: Environmental History of Settler Societies*, Edimbourg, Keele University Press, 1997, p. 215-228.
- MARÍN Daniel, BUSTILLOS Isabel, CARRILLO Juan Carlos, CASTILLO Olimpia & SEVERINO Tomás, *Situación del Acceso a la Información, a la*

- Participación y a la Justicia Ambiental en América Latina 2004-2005. Bolivia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, México, Perú, Brasil, Colombia, Venezuela*, La Iniciativa de Acceso en América Latina, Iniciativa de Acceso México & Corporación Participa, 2005. http://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2011/12/informe_final.pdf
- MARQUIS DUPONT Gabrielle, *La régulation par les politiques publiques de la conservation des ressources. Le cas de la régulation de l'érosion hydrique des sols en Uruguay par le décret 405/008*, Paris, mémoire de master 1, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2014.
- MARTÍNEZ ALIER Joan, *El Ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguajes de valoración*, Barcelona, Flacso Ecología & Icaria Antrazit, 2004.
- MARTINEZ-ALIER Joan & WALTER Mariana, « Metabolismo social y conflictos extractivos », dans Fabio DE CASTRO, Barbara HOGENBOOM & Michiel BAUD (dir.) *Gobernanza ambiental en América Latina*, Buenos Aires, 2015, p. 73-103.
- MAZZITELLI MASTRICCHIO Malena, *Imaginar, medir, representar y reproducir el territorio. Una historia de las prácticas y las políticas cartográficas del Estado Argentino (1904-1941)*, Buenos Aires, Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras, collection Cuadernos de territorio, vol. 17, 2017. http://publicaciones.filo.uba.ar/sites/publicaciones.filo.uba.ar/files/Imaginar%2C%20medir%2C%20representar%20y%20reproducir%20el%20territorio_interactivo.pdf
- MCÁFEE Kathleen & SHAPIRO Elizabeth N., « Payments for Ecosystem Services in Mexico: Nature, Neoliberalism, Social Movements, and the State », *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 100, n° 3, 2010, p. 579-599. DOI: 10.1080/00045601003794833
- MCCARTHY James, « Scale, sovereignty, and strategy in environmental governance », *Antipode*, vol. 37, n° 4, 2005, p. 731-753. DOI: 10.1111/j.0066-4812.2005.00523.x
- MCCONNELL Paul (dir.), *Making a Difference. Measuring the Impact of Information on Development*, Ottawa, International Development Research Centre, 1995.
- MCPHAIL Thomas L., *Electronic Colonialism: The Future of International Broadcasting and Communication*, Newbury Park, Sage, 1981.
- , *Global Communication: Theories, Stakeholders and Trends*, Chichester, Wiley-Blackwell, 2006.

- , « Major theories following modernization », dans Thomas MCPHAIL (dir.), *Development Communication: Reframing the Role of the Media*, Chichester, Wiley-Blackwell, 2009, p. 21-48
- MELÉ Patrice, « Pour une géographie du droit en action », *Géographie et cultures*, n° 72, 2009, p. 25-43. DOI: 10.4000/gc.2199
- , *Transactions territoriales. Patrimoine, environnement et actions collectives au Mexique*, Tours, Presses universitaires François Rabelais, 2011.
- , « Pour une géographie des conflits urbains de proximité en Amérique latine », *Géocarrefour*, vol. 87, n° 1, 2012, p. 3-13. DOI: 10.4000/geocarrefour.9199
- MERLINKSY Gabriela, *Au-delà du rivage: la construction sociale et politique de la question environnementale en Argentine. Étude de deux conflits environnementaux: l'installation d'usines de pâte à papier sur le río Uruguay et l'assainissement du bassin Matanza-Riachuelo*, thèse de doctorat, université Sorbonne Nouvelle & université de Buenos Aires, Paris & Buenos Aires, 2009.
- , *Política, derechos y justicia ambiental. El conflicto del Riachuelo*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica de Argentina, 2013.
- , « Crises des déchets à Buenos Aires. Une analyse de la productivité du conflit environnemental lié à la fermeture de la décharge contrôlée de Villa Domínico », *Géocarrefour*, vol. 87, n° 1, 2012, p. 57-66. DOI: 10.4000/geocarrefour.8620
- MESIBOV Robert, « A specialist's audit of aggregated occurrence records », *ZooKeys*, vol. 293, 2013, p. 1-18. DOI: 10.3897/zookeys.293.5111
- , « An audit of some processing effects in aggregated occurrence records », *ZooKeys*, vol. 751, 2018, p. 129-146. DOI: 10.3897/zookeys.751.24791
- MILIAN Johan & RODARY Estienne, « La conservation de la biodiversité par les outils de priorisation. Entre souci d'efficacité écologique et marchandisation », *Revue Tiers Monde*, vol. 202, n° 2, 2010, p. 33-56. DOI: 10.3917/rtm.202.0033
- MILLER Daniel & SLATER Don, *The Internet: An Ethnographic Approach*, New York, Berg Publishers, 2000.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE, *Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Informe de estado de implementación 2010-2016. Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos y planes alcanzados por*

- el Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos*, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Presidencia de la Nación, 2017.
- MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y PLANIFICACIÓN, *Estrategia nacional de conservación y uso sostenible de la biodiversidad*, La Paz, 2001.
- , *Memoria del Mapa Fisiográfico de Bolivia*, La Paz, Ministerio de desarrollo sostenible y planificación, 2002. <https://www.bivica.org/files/mapa-fisiografico.pdf>
- MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE, CAR. *Cadastro Ambiental Rural. Boletim Informativo. Edição especial de 4 anos do CAR, Dados declarados até 29 de maio de 2018*, Brasília, Ministerio de Meio Ambiente, 2018.
- MINISTERIO DE SALUD Y AMBIENTE DE LA NACIÓN & SAYDS, *Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Proyecto bosques nativos y áreas protegidas. BIRF 4085-AR. 1998-2005. Informe nacional*, Buenos Aires, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación & Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2007.
- MOL Arthur P. J., *Environmental reform in the information age. The contours of informational governance*, Cambridge, Cambridge University Press, 2008.
- , «Environmental governance through information: China and Vietnam», *Singapore Journal of Tropical Geography*, vol. 30, n° 1, 2009, p. 114-129. DOI: 10.1111/j.1467-9493.2008.00358.x
- MOL Athur.P.J. & SPAARGAREN Gert, «Ecological modernization and the environmental State», dans Arthur P.J. MOL & Frederik H. BUTTEL (dir.), *The Environmental State Under Pressure (Research in social problems and public policy. Vol. 10)*, Bingley, Emerald Group Publishing Limited, 2002, p. 33-52.
- MONEBHURRUN Nitish, «Estudo comparativo do Direito de acesso à informação ambiental na Argentina, no Brasil e na Bolívia: medindo os tons da transparência ambiental», dans Pierre GAUTREAU & Nitish MONEBHURRUN (dir.), *Direito à informação ambiental. Uma agenda de pesquisa interdisciplinaria*, Brasília, Prisma, 2017, p. 25-71.
- MONMONIER Mark, *How to lie with maps*, Chicago, The University of Chicago Press, 1991.
- MORAN Emilio & BRONDIZIO Eduardo S., «Human ecology from space: Ecological anthropology engages the study of global environmental change», dans Ellen MESSER & Michael LAMBEK (dir.), *Ecology and*

- the Sacred: Engaging the Anthropology of Roy A. Rappaport*, The University of Michigan Press, 2001, p. 64-87.
- MORANGE Marianne & FOL Sylvie, «Ville, néolibéralisation et justice», *Justice Spatiale - Spatial Justice*, n° 6, 2014. <https://www.jssj.org/article/neoliberalisation-ville-et-justice-spatiale/>
- MÜLLER Robert, MÜLLER Daniel, SCHIERHORN Florian, GEROLD Gerhard & PACHECO Pablo, «Proximate causes of deforestation in the Bolivian lowlands: An analysis of spatial dynamics», *Regional Environmental Change*, vol. 12, n° 3, 2012, p. 445-459. DOI: 10.1007/s10113-011-0259-0
- MÜLLER Robert, PACHECO Pablo & MONTERO Juan Carlos, *El contexto de la deforestación y degradación de los bosques en Bolivia. Causas, actores e instituciones*, Bogor, Cifor, collection «Documentos Ocasionales» 100, 2014. https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-100.pdf
- NALEPA Rachel A., *The Redistribution of Land for Commercial Agriculture in the Era of «Land Grabbing»: A Multiscalar Exploration of the «Marginal Lands» Narrative with a Focus on Contemporary Ethiopia*, thèse de doctorat, Boston, Boston University, 2015. <https://open.bu.edu/ds2/stream/?#/documents/106823/page/1>
- NALEPA Rachel A. & BAUER Dana Marie, «Marginal lands: the role of remote sensing in constructing landscapes for agrofuel development», *Journal of Peasant Studies*, vol. 39, n° 2, 2012, p. 403-422. DOI: 10.1080.03066150.2012.665890
- NAVARRO Zander, «Ciência e agricultura», *Ciência e Cultura*, vol. 69, n° 4, 2017, p. 26-28. DOI: 10.21800/2317-66602017000400010
- NEDOVIC-BUDIC Zorica, CROMPVOETS Joep & GEORGIADOU Yola (dir.), *Spatial data infrastructures in context: North and South*, CRC Press, 2011.
- NICOLLE Sandra & LEROY Maya, «Stratégie de partage et de diffusion des données environnementales. Cas d'étude en Amazonie brésilienne et française», *Netcom*, vol. 27, n° 1-2, 2013, p. 60-87. DOI: 10.4000/netcom.1265
- NOUCHER Matthieu, «Infrastructures de données géographiques et flux d'information environnementale: de l'outil à l'objet de recherche», *Netcom*, vol. 27, n° 1-2, 2013, p. 120-147. DOI: 10.4000/netcom.1404

- , *Les Petites cartes du Web. Approche critique des nouvelles fabriques cartographiques*, Paris, Éditions de la rue d'Ulm, 2017.
- NOUCHER Matthieu, GOURMELON Françoise, GAUTREAU Pierre, GEORIS-CREUSEVEAU Jade, MAULPOIX Adeline, PIERSON Julie, PINÈDE Nathalie, PISOAT Olivier & ROUAN Mathias, « Spatial data sharing: A pilot study of French SDIs », *ISPRS. International Journal of Geo-Information*, vol. 6, n° 4, 2017. DOI: 10.3390/ijgi6040099
- OCDE, *Les Approches volontaires dans les politiques de l'environnement*, Paris, Publications de l'OCDE, 2003
- OFFEN Karl, « Historical Geography I: Vital Traditions », *Progress in Human Geography*, vol. 36, n° 4, 2012, p. 527-540. DOI: 10.1177/0309132511417964
- OTERO Gerardo, « The neoliberal food regime in Latin America: State, agribusiness transnational corporations and biotechnology », *Canadian Journal of Development Studies/Revue canadienne d'études du développement*, vol. 33, n° 3, 2012, p. 282-294. DOI: 10.1080/02255189.2012.711747.
- OVERBECK Gerhard, MÜLLER Sandra C., FIDELIS Alessandra, PFADENHAUER Jörg, PILLAR Valério D., BLANCO Carolina C., BOLDRINI Ilsi I., BOTH Rogerio & FORNECK Eduardo D., « Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos », *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, vol. 9, n° 2, 2007, p. 101-116. DOI: 10.1016/j.ppees.2007.07.005
- OYARZABAL Mariano, CLAVIJO José, OACKEY Luis, BIGANZOLI Fernando, TOGNETTI Pedro, BARBERIS Ignacio, MATURO Hernán M., ARAGÓN Roxana, CAMPANELLO Paula I., PRADO Darién, OESTERHELD Martín, LEÓN Rolando J.C., « Unidades de vegetación de la Argentina », *Ecología austral*, vol. 28, n° 1, 2018, p. 40-63. DOI: 10.25260/EA.18.28.1.0.399
- PAEHLKE Robert C., *Democracy's Dilemma: Environment, Social Equity and the Global Economy*, Cambridge, MIT, 2003.
- PALSKY Gilles, « Philosophie de la carte », *L'Espace géographique*, vol. 31, n° 4, 2002, p. 375-377. DOI: 10.3917/eg.314.0371
- PARUELO José M., GUERSCHMAN Juan P., PIÑEIRO Gervasio, JOBBAGY Esteban G., VERÓN Santiago R., BALDI Germán & BAEZA Santiago, « Cambios en el uso de la tierra en Argentina y Uruguay: marcos conceptuales para su análisis », *Agrociencia*, vol. 10, n° 2, 2006, p. 47-61.

- PECK Jamie, THEODORE Nik & BRENNER Neil, « Neoliberalism resurgent? Market rule after the great recession », *South Atlantic Quarterly*, vol. 111, n° 2, 2012, p. 265-288. DOI: 10.1215/00382876-1548212
- PECK Jamie & TICKELL Adam, « Neoliberalizing space », *Antipode*, vol. 34, n° 3, 2002, p. 380-404. DOI: 10.1111/1467-8330.00247
- PÉREZ-QUESADA Analía & BRAZEIRO Alejandro, « Contribution of rarity and commonness to patterns of species richness in biogeographic transitions regions: Woody plants of Uruguay: Rarity and Commonness in Biogeographic Transitions », *Austral Ecology*, vol. 38, n° 6, 2013, p. 639-645. DOI: 10.1111/aec.12009
- PERREAULT Tom, « Assessing the limits of neoliberal environmental governance in Bolivia », dans John BURDICK, Philip OXHORN & Ken ROBERTS (dir.), *Beyond Neoliberalism in Latin America?*, Palgrave Macmillan, 2009, p. 135-156.
- PERRIER BRUSLÉ Laetitia, « Le conflit du Tipnis et la Bolivie d'Evo Morales face à ses contradictions: analyse d'un conflit socioenvironnemental », *EchoGeo*, 2012. DOI: 10.4000/echogeo.12972
- PERSELLO Ana Virginia, « Reseña: Mariano Plotkin y Eduardo Zimmermann (compiladores), Los Saberes del Estado, Buenos Aires, Edhasa, 2012. 256 páginas », *Boletín del Instituto de Historia Argentina y Americana. Dr. Emilio Ravignani*, n° 38, 2013.
- PICKLES John, « Representations in an electronic age: Geography, GIS, and democracy », dans John PICKLES (dir.), *Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems*, Guilford Press, 1995, p. 1-30.
- , *A History of Spaces: Cartographic Reason, Mapping and the Geo-Coded World*, Londres, Taylor and Francis, 2004.
- PINTON Florence, ALPHANDÉRY Pierre, BILLAUD Jean-Paul, DEVERRE Christian, FORTIER Agnès & GÉNIAUX Ghislain, *La Construction du réseau Natura 2000 en France*, Paris, La Documentation française, 2006.
- POSTERO Nancy Grey, *Now We Are Citizens: Indigenous Politics in Postmulticultural Bolivia*, Stanford, Stanford University Press, 2007.
- POUPEAU Franck, « La Bolivie entre Pachamama et modèle extractiviste », *Écologie & politique*, vol. 46, n° 1, 2013, p. 109-119. DOI: 10.3917/ecopo.046.0109

- RAFFESTIN Claude, « Statistique, espace, pouvoir », *Journées suisses de la statistique*, 2003, p. 7-10. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:5506>
- RAJÃO Raoni, « Representations and discourses: The role of local accounts and remote sensing in the formulation of amazonia's environmental policy », *Environmental Science & Policy*, vol. 30, 2013, p. 60-71. DOI: 10.1016/j.envsci.2012.07.019
- RAJÃO Raoni, AZEVEDO Andrea & STABILE Marcelo C.C., « Institutional subversion and deforestation: Learning lessons from the system for the environmental licencing of rural properties in Mato Grosso », *Public Administration and Development*, vol. 32, n° 3, 2012, p. 229-244. DOI: 10.1002/pad.1620.
- RAJÃO Raoni & GEORGIADOU Yola, « Blame games in the Amazon: Environmental crises and the emergence of a transparency regime in Brazil », *Global Environmental Politics*, vol. 14, n° 4, 2014, p. 97-115. DOI: 10.1162/GLEP_a_00259
- RAJÃO Raoni & JARKE Juliane, « The materiality of data transparency and the (re)configuration of environmental activism in the Brazilian Amazon », *Social Movement Studies*, vol. 17, n° 3, 2018, p. 318-332. DOI: 10.1080/14742837.2018.1459297.
- REDAF, *Monitoreo de Deforestación de los Bosques Nativos en la Región Chaqueña Argentina. Informe n° 1: Ley de Bosques, análisis de deforestación y situación del Bosque chaqueño en la provincia de Salta*, Reconquista, Redaf, 2012. https://redaf.org.ar/wp-content/uploads/2013/08/redaf_informe_deforestacion_1_salta_dic2012.pdf
- RIBEIRO ROMEIRO Ademar, « O agronegócio será ecológico », dans Antônio Márcio BUAINAIN, Eliseu ALVES, José Maria DA SILVEIRA, Zander NAVARRO (dir.), *O mundo rural no Brasil do século 2: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*, Brasília, Embrapa, 2014, p. 510-530.
- ROBBINS Paul, « Paper forests: Imagining and deploying exogenous ecologies in arid India », *Geoforum*, vol. 29, n° 1, 1998, p. 69-86. DOI: 10.1016/S0016-7185(97)00026-2
- , « Fixed categories in a portable landscape: The causes and consequences of land-cover categorization », *Environment and Planning A: Economy and Space*, vol. 33, n° 1, 2001, p. 161-179. DOI: 10.1068/a3379.

- , «The practical politics of knowing: State environmental knowledge and local political economy», *Economic Geography*, vol. 76, n° 2, 2009, p. 126-144. DOI: 10.1111/j.1944-8287.2000.tb00137.x.
- ROBBINS Paul & MADDOCK Tara, «Interrogating land cover categories: Metaphor and method in remote sensing», *Cartography and Geographic Information Science*, vol. 27, n° 4, 2000, p. 295-309. DOI: 10.1559/152304000783547740.
- ROCHE Stéphane, *Les Enjeux sociaux des systèmes d'information géographique*, Paris, L'Harmattan, 2000.
- RODRÍGUEZ Leonel, «Consecuencias económicas de la difusión de la soja genéticamente modificada en Argentina, 1996-2006», dans Ana Lucía BRAVO, Javier Leonel RODRÍGUEZ, Hugo Florencio CENTURIÓN MERELES, Diego Ignacio DOMÍNGUEZ, María Elizabeth BRAVO, Pablo SABATINO & Carla Mariela POTH (dir.), *Los señores de la soja. La agricultura transgénica en América Latina*, Buenos Aires, Clacso & Ediciones Ciccus, 2010, p. 155-259.
- RODRÍGUEZ-CARMONA Antonio, *El proyectorado. Bolivia tras 20 años de ayuda externa*, La Paz, Plural Editores, 2009.
- RODRÍGUEZ-CARMONA Antonio & CASTRO Miguel, «Los imaginarios que sostienen la expansión minera en los Andes», dans Raphael HOETMER, Miguel CASTRO, Mar DAZA, José C. DE ECHAVE & Clara RUIZ (dir.), *Minería y movimientos sociales en el Perú. Instrumentos y propuestas para la defensa de la vida, el agua y los territorios*, Lima, Programa Democracia y Transformación Global, CooperAcción, AcSur Las Segovias & EntrePueblos, 2012, p. 3-46.
- RODRÍGUEZ-CARMONA Antonio, CASTRO Miguel & SÁNCHEZ Pablo, *Imaginarios a cielo abierto. Una mirada alternativa a los conflictos mineros en Perú y Bolivia*, Madrid, Acsur Las Segovias, 2013.
- ROGERS Richard, «Mapping public Web space with the issuecrawler», dans Bernard REBER & Claire BROSSAUD, *Digital Cognitive Technologies. Epistemology ant the Knowledge Economy*, Londres, ISTE & Wiley, 2010, p. 89-99. DOI: 10.1002/9781118599761
- ROGERS Richard, WELTEVREDE Esther, BORRA Erik & NIEDERER Sabine, «National Web studies. The case of Iran online», dans John HARTLEY, Jean BURGESS & Axel BRUNS (dir.), *A Companion to New Media Dynamics*, Oxford, Wiley-Blackwell, 2013, p. 142-166. DOI: 10.1111/b.9781444332247.2013.00010.x

- RONCALI Camille, *L'Implémentation d'une loi de régularisation environnementale. Le cas de la Loi n° 337. Loi d'appui à la production d'aliments*, Paris, mémoire de master 1, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2016.
- ROSSI Georges, *L'Ingérence écologique. Environnement et développement rural du Nord au Sud*, Paris, CNRS Éditions, 2000.
- ROUVROY Antoinette & STIEGLER Bernard, « Le régime de vérité numérique. De la gouvernementalité algorithmique à un nouvel État de droit », *Socio*, n° 4, 2015, p. 113-140. DOI: 10.4000/socio.1251
- RUNDSTROM Robert, « Mapping postmodernism: indigenous people and the changing direction of North American cartography », *Cartographica*, vol. 28, n° 2, 1991, p. 1-12. DOI: 10.3138/5J46-51T2-7M42-316G
- RUOSO Laure-Elise, *Stratégies de protection de la forêt et production de savoirs environnementaux. Étude cartographique de la loi 26.331 d'aménagement des forêts natives argentines*, Paris, mémoire de master 1, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2011.
- SCHMIDT Mariana Andrea, *Crónicas de un (Des)Ordenamiento Territorial. Disputas por el territorio, modelos de desarrollo y mercantilización de la naturaleza en el este salteño*, Buenos Aires, Teseo, 2017.
- SCHUURMAN Nadine & KWAN Mei-Po, « Guest editorial: Taking a walk on the social side of GIS », *Cartographica*, vol. 39, n° 1, 2004, p. 1-3. DOI: 10.3138/K3J7-6171-J4K0-868J
- SCOTT James C., *Weapons of the Weak. Everyday Forms of Peasant Resistance*, New Haven & Londres, Yale University Press, 1985.
- , *Seeing like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, New Haven, Yale University Press, 1998.
- , *The Art not not Be Governed: An Anarchist History of Upland Southeast Asia*, New Haven & Londres, Yale University Press, 2009.
- SEOANE José, « Estrategias de gobernabilidad del modelo extractivo exportador », dans José SEOANE, Emilio TADDEI & Clara ALGRANATI (dir.), *Extractivismo, despojo y crisis climática. Desafíos para los movimientos sociales y los proyectos emancipatorios de Nuestra América*, Buenos Aires, Herramienta Ediciones, Editorial El Colectivo & GEAL, 2013, p. 239-256.
- SEOANE José & ALGRANATI Clara, « El sabor amargo del crecimiento económico: la expansión del modelo extractivo entre 2003 y 2007 », dans Emilio TADDEI, Clara ALGRANATI & José SEOANE (dir.),

- Extractivismo, despojo y crisis climática. Desafíos para los movimientos sociales y los proyectos emancipatorios de Nuestra América*, Buenos Aires, Ediciones Herramienta, Editorial El Colectivo & GEAL, 2013, p. 61-82.
- SEOANE José, TADDEI Emilio & ALGRANATI Clara (dir.), *Extractivismo, despojo y crisis climática. Desafíos para los movimientos sociales y los proyectos emancipatorios de Nuestra América*, Buenos Aires, Ediciones Herramienta, Editorial El Colectivo & GEAL, 2013, p. 61-82.
- SHEPPARD Eric, COUCLELIS Helen, GRAHAM Stephen, HARRINGTON J.W. & ONSRUD Harlan, «Geographies of the information society», *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 13, n° 8, 1999, p. 797-823. DOI: 10.1080/136588199241021
- SILLO CONDORI Julia Elena, *Producción de conocimiento territorial local y la gestión del territorio. Estudio de los planes municipales de ordenamiento territorial (PMOT) en el departamento de Santa Cruz en Bolivia*, mémoire de master 1, Paris, université Panthéon-Sorbonne-Paris I, 2013.
- SILVA José Antônio Aleixo (dir.), *O Código florestal e a ciência. Contribuições para o diálogo*, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência & Academia brasileira de ciências, 2012. http://www.sbpnet.org.br/site/publicacoes/outras-publicacoes/CodigoFlorestal__2aed.pdf
- SIMMEL Georg, *Conflict*, New York, The Free Press of Glencoe, 1918.
- SOARES-FILHO Britaldo, RAJAO Raoni, MACEDO Marcia, CARNEIRO Arnaldo, COSTA William, COE Michael, RODRIGUES Hermann & ALENCAR Ane, «Cracking Brazil's forest code», *Science*, vol. 344, n° 6182, 2014, p. 363-364. DOI: 0.1126/science.1246663
- SOMMA Daniel, VOLANTE José N., LIZARRAGA Leonidas, BOASSO Miguel, MOSCIARO Jesus, MORALES POCLAVA María C., ABDO Martín, CASTRILLO Silvana, ZAMORA Juan P., RAMOS José, «Aplicación de análisis multicriterio-multiobjetivo como base de un sistema espacial de soporte de decisiones para la planificación del uso sustentable del territorio en regiones forestales. caso de estudio: los bosques nativos de la provincia de salta», dans Pedro LATERRA, Esteban JOBBÁGY & José PARUELO (dir.), *Valoración de servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*, Buenos Aires, INTA, 2011, p. 409-440.

- SOUZA Carlos & AZEVEDO Tasso, *Map Biomas. ATBD_R. Algorithm Theoretical Base Document & Results. MapBiomas General «Handbook»*, 2017.
- SPAROVEK Gerd, BERNDES Göran, KLUG Israel L. F. & BARRETTO Alberto G. O. P., «Brazilian agriculture and environmental legislation: Status and future challenges», *Environmental Science & Technology*, vol. 44, n° 16, 2010, p. 6046-6053. DOI: 10.1021/es1007824.
- STICKLER, Claudia M., NEPSTAD Daniel C., AZEVEDO Andrea A. & McGRATH David G., «Defending public interests in private lands: Compliance, costs and potential environmental consequences of the Brazilian forest code in Mato Grosso», *Philosophical Transactions of the Royal Society B. Biological Sciences*, n° 368, 2013. DOI: 10.1098/rstb.2012.0160
- STIGLITZ Joseph E., «Reflections on the Theory and Practice of Reform», dans Anne O. KRUEGER (dir.), *Economic Policy Reform: The Second Stage*, Chicago, The University of Chicago Press, 2002, p. 551-583.
- SVAMPA Maristella, *Cambio de época*, Buenos Aires, Clacso & Siglo Veintiuno Editores, 2008.
- , «Consenso de los commodities, giro ecoterritorial y pensamiento crítico en América Latina», *Revista del Observatorio Social de América Latina*, n° 32, 2012, p. 15-37.
- , «“Consenso de los commodities” y lenguajes de valoración en América Latina», *Nueva Sociedad*, n° 244, 2013, p. 30-45. <https://nuso.org/articulo/consenso-de-los-commodities-y-lenguajes-de-valoracion-en-america-latina/>
- SVAMPA Maristella & ANTONELLI Mirta (dir.), *Minería transnacional, narrativas del desarrollo y resistencias sociales*, Buenos Aires, Editorial Biblos Sociedad, 2009.
- TADEU DA SILVA Luiz & EPIPHANIO José C.N., *Perfil dos usuários CBERS: 1a pesquisa – 2007*, São José dos Campos, INPE (Instituto nacional de pesquisas espaciais), 2008. <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes/pdfs/pesqusucbers2007.pdf>
- THÉBAUD-MONY Annie, «Histoires professionnelles et cancer», *Actes de la recherche en sciences sociales*, vol. 163, n° 3, 2006, p. 18-31. DOI: 10.3917/ars.163.0018
- THRIFT Nigel, «Flies and germs: A geography of knowledge», dans Gregory DEREK & John URRY (dir.), *Social Relations and Spatial Structures*, Londres, Macmillan, 1985, p. 366-403.

- TOUZERY Mireille, *De l'estime au cadastre en Europe. L'époque moderne*, Vincennes, Institut de la gestion publique et du développement économique & Comité pour l'histoire économique et financière de la France, 2007. DOI: 10.4000/books.igpde.9578
- UNECA, *SDI Implementation Guide for Africa. Endorsed by the Third Meeting of the Committee on Development Information*, Addis Ababa, United Nations Economic Commission for Africa, 2003.
- , *Concept paper: CODI IV. Information as an economic resource*, Addis Ababa, United Nations Economic Commission for Africa, Committee on Development Information, 2005.
- URRY John, *Global complexity*, Cambridge, Polity, 2003.
- VALDIONES Ana Paula & BERNASCONI Paula, « Do papel à prática: a implementação do Código Florestal pelos estados brasileiros », *Transparência Florestal Mato Grosso*, n° 11, Cuiabá, Instituto Centro de Vida & Observatório do código Florestal, 2019. <https://observatorioflorestal.org.br/wp-content/uploads/bkps-old/2019/03/2019-transparenciaflorestal-CAR.pdf>
- VIARD-CRÉTAT Aurore, *La Déforestation évitée. Socioanthropologie d'un nouvel « or vert »*, thèse de doctorat en histoire, Paris, École des hautes études en sciences sociales, 2015.
- VOLANTE José, COLLADO Alfredo, FERREYRA Eduardo, LÓPEZ Carlos, NAVARRO RAU María, PEZZOLA Alejandro, PUENTES María, *Informe Técnico Unificado Pneco 1643. Monitoreo de la cobertura y el uso del suelo a partir de sensores remotos*, INTA, Programa nacional de ecoregiones, 2009.
- WARF Barney, « Diverse spatialities of the Latin American and Caribbean internet », *Journal of Latin American Geography*, vol. 8, n° 2, 2009, p. 125-145. DOI: 10.1353/lag.0.0063
- WATERTON Claire & WYNNE Brian, « Knowledge and political order in the European Environment Agency », dans Sheila JASANOFF (dir.), *States of Knowledge: The Co-production of Science and the Social Order*, Londres, Routledge, 2004, p. 87-107.
- WINICHAKUL Thongchai, *Siam Mapped: A History of the Geo-Body of a Nation*, Chiang Mai, Silkworm books, 1994.
- WOOD Denis, *The Power of Maps*, New York, The Guilford Press, 1992.
- , « The fine line between mapping and mapmaking », *Cartographica*, vol. 30, n° 4, 1993, p. 50-60. <http://www.deniswood.net/content/papers/Fine%20Line.pdf>

- WORLD Bank, *World Development Report 1998-1999: Knowledge for Development*, Oxford, Oxford University Press, 1998.
- , *Implementation Status & Results Report. Sustainable Management of Natural Resources and Climate Change (P124181). Latin America and Caribbean, Uruguay, Agriculture Global Practice, IBRD/IDA, Investment Project Financing, FY 2012*, 2018. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/553991544203897406/text/Disclosable-Version-of-the-ISR-Sustainable-Management-of-Natural-Resources-and-Climate-Change-P124181-Sequence-No-14.txt>
- YATES Julian S. & BAKKER Karen, « Debating the “postneoliberal turn” in Latin America », *Progress in Human Geography*, vol. 38, n° 1, 2013, p. 62-90. DOI: 10.1177/0309132513500372
- ZIMMERER Karl, « “Conservation booms” with agricultural growth? sustainability and shifting environmental governance in Latin America, 1985-2008 (Mexico, Costa Rica, Brazil, Peru, Bolivia) », *Latin American Research Review*, vol. 46, 2011, p. 82-114.
- ZIMMERER Karl & BASSETT Thomas, *Political Ecology: An Integrative Approach to Geography and Environment-Development Studies*, New York, Guilford Press, 2003.

Remerciements

Au-delà de mes proches qui savent ce que ce livre leur doit, la liste de ceux dont cette enquête et moi sommes redevables est longue, et je ne les citerai sans doute pas tous : Denis Merklen (université Paris-Diderot et actuellement université Sorbonne Nouvelle), pour son charisme énigmatique qui m'a donné envie de devenir chercheur ; Gabriela Merlinsky (Conicet, université de Buenos Aires), pour ses travaux qui m'ont fait découvrir la sociologie de l'environnement et entrouvert les portes de l'écologie politique sud-américaine ; Lorenzo Langbehn (université de Santiago del Estero), pour nos échanges passionnés sur les forêts du Chaco argentin et leurs habitants ; Olivier Ninot (CNRS-UMR Prodig), pour son regard cynique et généreux à la fois sur le métier de géographe ; les étudiant(e)s de l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Delphine Montagne, Élise Ruoso, Julia Sillo, César Grosjean, Jean Darrason, Gabrielle Marquis-Dupont, Camille Roncali, Julie Lassalle, Alberto Preci, avec lequel(le)s j'ai partagé des travaux de terrain spécifiquement liés au sujet de ce livre, pour leur enthousiasme et les données qu'ils m'ont transmises ; Eve-Anne Bühler (université fédérale de Rio de Janeiro), pour les projets qui prolongeront à court terme cette enquête au Brésil ; Eduardo Vélez (université fédérale du Rio Grande do Sul), compagnon de route dans les *campos* de l'extrême sud brésilien. En France, les nombreux échanges avec Laurent Poncet (INPN-MNHN) m'ont ouvert les yeux sur bien des enjeux de la gestion de (très) grandes bases de données naturalistes. Les étudiants des séminaires que j'ai assurés dans les masters « Dynamiques des pays émergents et en développement » et « Bioterre » méritent également toute ma reconnaissance, de nombreux thèmes évoqués dans les pages qui suivent ayant

été discutés avec et grâce à eux. Pendant la rédaction, les échanges avec Gilles Palsky, Flore Griffault, Marion Daugeard, David Dumoulin, ont permis de préciser, retoucher, modifier des points importants et d'éviter quelques bourdes tout aussi importantes. Au laboratoire Prodig, Pauline Gluski m'a aidé à « chasser » quelques couches SIG nécessaires à mes analyses sur le cadastre environnemental brésilien. Merci enfin à Sébastien Velut de m'avoir accompagné avec bienveillance et depuis les débuts dans la rédaction de ce texte qui a d'abord été le volume original d'une Habilitation à diriger des recherches soutenues en 2018 à l'université Sorbonne Nouvelle.

Trois amis sont indissociablement liés à cet ouvrage. Juan Carlos Garavaglia est trop tôt décédé. C'est avec lui que j'avais décrypté la formation du cadastre de Buenos Aires au XIX^e siècle et amorcé dès l'année 2009 une réflexion sur les systèmes d'information sur les ressources. Louca Lerch m'a fait entrer dans la Bolivie d'Evo Morales et dans les coulisses de l'administration des données cartographiques. C'est à lui que je suis redevable de mon ouverture aux questions de géopolitique de l'information numérique qui constituent un des fils rouges du livre. La méticulosité, les nombreuses pages écrites à quatre mains et surtout l'énergie de Matthieu Noucher (CNRS - UMR Passages) ont été essentielles pour faire de ces dernières années de travail une entreprise joyeuse et collective.

Merci enfin et surtout à toutes les personnes qui, sur mes terrains, ont bien voulu s'asseoir quelques instants pour me parler au cours de ces dix dernières années. Ces cinq lignes représentent un hommage bien furtif au regard de la matière dense et vive qu'ils m'ont confiée à ces occasions.

Table des figures, tableaux, lithographie et photographie

Figures

Figure 1. Localisation des principaux projets régionaux de macro-cartographie des usages du sol en Bolivie (1979-2000)	37
Figure 2. Auteurs de la production des <i>Planes de ordenamiento territorial municipal</i> dans le département de Santa Cruz entre 2000 et 2012	40
Figure 3. Synthèse chronologique des campagnes cartographiques et des instruments d'information sur la végétation et la biodiversité au Brésil de 1970 à 2018	50
Figure 4. Chronologie des événements marquant le développement du droit à l'information environnementale dans trois pays sud-américains	65
Figure 5. Évolution des informations de deux types de plateformes <i>open data</i>	74
Figure 6. Répartition et densité des emprises au sol des métadonnées des géocatalogues des IDG bolivienne et brésilienne	76
Figure 7. Occurrences de taxons fournies par le SNDB pour l'Argentine et par le GBIF pour la Bolivie	77
Figure 8. Projets sylvicoles en 2003 et différents éléments pris en compte pour concevoir la première version du zonage sylvicole du Rio Grande do Sul	89
Figure 9. Zonages provinciaux de la loi forestière argentine (provinces du nord du pays)	91
Figure 10. Surface déclarée au CAR brésilien en 2018	94
Figure 11. Mesures de la mise en place du CAR entre 2014 et 2018	95

Figure 12. Diffusion des « plans » financés par la loi forestière argentine de 2010 à 2014.....	96
Figure 13. Types de propriétés inscrites dans le programme de régularisation de la loi bolivienne 337 en 2016	97
Figure 14. Cartographie des exploitations régularisées dans le cadre de la loi bolivienne 337 en 2016	98
Figure 15. Réduction du « passif environnemental » des exploitations agricoles suite à la réforme de 2012 du Code forestier.....	101
Figure 16. Variation des restrictions à la sylviculture entre les deux versions du zonage, taille maximale des massifs plantés	104
Figure 17. Origine des fonds ayant contribué au cadastre bolivien de 1990 à 2008.....	256
Figure 18. Part des données brésiliennes possédées par d'autres pays ayant été « rapatriées » numériquement par le SiBBR depuis la plateforme GBIF	265
Figure 19. Capture d'écran du site GlobalForestWatch sur la frontière Uruguay-Brésil	293
Figure 20. Différentes formes de représentation de la densité d'information géographique dans les Infrastructures de données géographiques bolivienne et brésilienne	309
Figure 21. Part des différents types d'auteurs dans les Infrastructures de données géographiques bolivienne et brésilienne	311

Tableaux

Tableau 1. Quelques grandes dates de la voie brésilienne en matière de création d'information sur les ressources naturelles	53
Tableau 2. Systèmes d'information agroenvironnementale étudiés de type 1 (Brésil, Bolivie)	82
Tableau 3. Systèmes d'information agroenvironnementale étudiés de type 2 et 3 (Uruguay, Rio Grande do Sul, Argentine).....	84
Tableau 4. Mesures de la progression spatiale et sociale des SIAE étudiés	92
Tableau 5. Les différentes logiques de production de l'information environnementale contemporaine	120
Tableau 6. Les questions méthodologiques nécessaires pour saisir aujourd'hui la souveraineté informationnelle environnementale (présentation non hiérarchique).....	160
Tableau 7. En quoi la transition numérique complique la vie de ceux	

qui veulent étudier les effets politiques de l'information environnementale (bilan provisoire en forme de tableau)	171
Tableau 8. Ce que change potentiellement la transition numérique pour les politiques informationnelles de l'État	176
Tableau 9. Hypothèses structurantes et constats empiriques de la cartographie critique: ce que j'en retiens	206
Tableau 10. Bilan des propositions pour une géographie politique de l'information environnementale	228

Photographie et lithographie

Arpenteurs au travail dans la <i>Pampa</i> de Buenos Aires	122
Entretien par le feu des ressources fourragères du Cerrado au nord-est du Brésil.	307

Table des matières

Sommaire	5
Lexique	7
Liste des sigles	9
La carte de Tasso, une parabole cartographique en mode d'exergue	13
Introduction	17
L'information environnementale, objet politique	21
Quelques préventions	24
Plan de l'ouvrage	26

PREMIÈRE PARTIE

LA VIE DES DONNÉES ENVIRONNEMENTALES SOUS L'ANTHROPOCÈNE : QUATRE CONTES SUD-AMÉRICAINS

Chapitre I – Pourquoi la Bolivie n'a-t-elle pas pu mettre la Pachamama dans une base de données ?	31
L'autonomie informationnelle de l'État minée par l'aide au développement.....	32
Le projectorat de l'information environnementale au concret	35
<i>L'impossible bilan cartographique de la conservation de la nature</i>	35
<i>Des cartes pour (presque) rien : les macro-cartographies de l'occupation du sol</i>	36
<i>Les Plans municipaux d'occupation du sol ou l'évaporation cartographique</i>	38
<i>L'information environnementale, point aveugle du retour de l'État</i>	41
Dépendance cognitive et dépendance au sentier dans la Bolivie des années 2010.....	43
Chapitre II – Un géant informationnel parmi les émergents : portrait en pixels du Brésil	47
Vers une mesure autonome de l'environnement national : la voie brésilienne	48
<i>Le Brésil « lu » par les Brésiliens : la conquête de l'étendue par la synopticité</i>	48
<i>Le dépassement de la cartographie amazonienne dans les années 2010</i> ...	51

<i>Les limites aux ambitions d'observation autonome de la terre :</i>	
<i>le programme CBERS.....</i>	54
<i>L'open data comme identité collective</i>	58
Chapitre III – Le printemps du droit à l'information environnementale ...	63
Entre soif de justice et appât du gain.....	64
Le droit à l'information environnementale au concret :	
les plateformes <i>open data</i>	70
<i>Trois histoires d'infrastructures de données géographiques</i>	73
<i>Deux histoires (plus une) de systèmes d'information sur la biodiversité</i>	76
Chapitre IV – L'agrobusiness dans les filets de l'information	
environnementale: vingt ans de cache-cache	81
Les systèmes d'information sud-américains dans le détail	82
<i>Cadastres environnementaux (type 1).....</i>	85
<i>Autorisation d'activité agricole (type 2).....</i>	87
<i>Autorisation et incitation (type 3)</i>	90
L'œil de l'information géographique: chronique d'un succès.....	91
L'information agroenvironnementale	
au service de ceux qu'elle prétend réguler?.....	99
<i>Les SIAE comme instruments du « grand pardon »</i>	100
<i>Les SIAE comme maquillage vert institutionnel</i>	106
Les SIAE entre pragmatisme et productivité périphérique	110

DEUXIÈME PARTIE

INFORMATION ENVIRONNEMENTALE ET POUVOIR : UN BILAN DES (MÉ)CONNAISSANCES

Chapitre V – L'information environnementale,	
une brève histoire (1970-2020)	119
L'avènement d'un nouveau régime informationnel environnemental.....	119
<i>Logiques des pouvoirs publics.....</i>	120
<i>Logiques volontaires du secteur privé</i>	124
<i>Le répertoire disparate de la « société civile ».....</i>	126
Aux origines des mutations en cours	128
<i>L'information, nouvelle ressource régulatoire</i>	
<i>pour un monde plus complexe?</i>	129
<i>Réduire les incertitudes au temps du néolibéralisme :</i>	
<i>l'information « assurantielle ».....</i>	130
<i>L'information dans le « nouvel esprit du capitalisme »</i>	132
<i>La conflictivité environnementale.....</i>	136
<i>L'environnementalisation de l'État moderne à l'heure de l'Anthropocène... 137</i>	

Chapitre VI – Quelques jalons sur les rapports entre information environnementale et pouvoir	141
Les débats déjà balisés.....	142
<i>Information et cadrage des questions environnementales</i>	142
<i>Information et standardisation des savoirs</i>	144
<i>Effets de pouvoir des monopoles informationnels</i>	146
<i>L'identification de « modèles » d'information environnementale</i>	148
Six questions encore mal balisées à l'intersection information-pouvoir	149
<i>La nature des liens entre volume informationnel, (in)action et incertitude</i>	149
<i>L'information, fourrier de la néolibéralisation de la nature?</i>	152
<i>Les échelles « portées » par l'information environnementale</i>	154
<i>Souveraineté informationnelle (lis-toi, et le ciel t'aidera...)</i>	156
<i>Les enjeux méthodologiques de la notion de souveraineté informationnelle</i>	158
<i>Justice informationnelle</i>	161
La question du pouvoir dans les études informationnelles.....	162
De quelques difficultés additionnelles: transition numérique et mutations de l'État.....	170
Pour aller plus loin dans les débats sur le rapport information/pouvoir	178
<i>L'information comme technique de gouvernement</i>	178
<i>Comprendre l'information au-delà des « problèmes » qu'elle est censée résoudre</i>	180
<i>La notion de « régime informationnel environnemental »</i>	182
<i>L'instrument d'information comme « champ »</i>	183
Chapitre VII – Une géographie politique de l'information environnementale a-t-elle de quoi nous apprendre ?	185
Une intrinsèque spatialité	186
La « cartographie critique » : beaucoup de cartes, mais peu d'information	189
<i>Cartographier la cartographie critique :</i> <i>trois temps, un échouage, de nouveaux rivages</i>	190
<i>Six critiques à la cartographie critique</i>	198
La <i>Political Ecology</i> : beaucoup de savoirs, mais peu d'instruments.....	207
Les géographies de l'information : du réseau, des inégalités, mais pas d'environnement	210
Huit propositions géographiques pour contribuer aux études politiques de l'information environnementale	212
<i>Travailler au plus près des instruments d'information</i>	212
<i>Comprendre la spatialité des acteurs du champ instrumental</i>	216
<i>Géopolitique des instruments d'information</i>	219
<i>Spatialiser les régimes informationnels environnementaux</i>	221

<i>Éloge d'une géographie des trous, des « instruments pour rien », des « cartographies orphelines »</i>	222
<i>L'adieu aux cartes: continuum des représentations environnementales, captures d'instruments, attracteurs sémantiques</i>	224
<i>L'écologie politique des instruments d'information</i>	225
<i>Information et justice spatiale</i>	226

TROISIÈME PARTIE

LA DIMENSION POLITIQUE DE L'INFORMATION ENVIRONNEMENTALE EN QUATRE DÉBATS INACHEVÉS

Chapitre VIII – Pour une interprétation plus réaliste du partage :

<i>L'open data environnemental pour quoi faire?</i>	233
Le partage de l'information, « confluence perverse » ou meilleur compromis entre agendas militants et néolibéralisme?	234
La face cachée des motivations au partage	236
<i>Simultanéité entre open data et droit à l'information :</i> <i>coïncidence ou nouvel air du temps?</i>	236
<i>Les autres motivations dans l'open data environnemental</i>	239

Chapitre IX – La souveraineté informationnelle environnementale

a-t-elle encore un sens aujourd'hui?	249
La lisibilité pour autrui ou le cadastre façon puzzle de Buenos Aires (1824-1864).....	250
La dépendance informationnelle au risque des contresens	252
<i>Relire la thèse du projectorat de l'information environnementale bolivienne</i>	254
Une grille de lecture de la souveraineté informationnelle environnementale	259
<i>Interactions entre image environnementale internationale et régime informationnel</i>	259
<i>Degré de recours à des acteurs étrangers pour la production d'information publique</i>	262
<i>Le degré d'emprunts méthodologiques et cognitifs pour créer l'information environnementale nationale</i>	263
<i>Identification de la dépendance informationnelle comme problème par les autorités</i>	266
<i>Existence (ou non) d'une doctrine sur le régime informationnel environnemental national</i>	266

Chapitre x – La nature modelée par l’information ?	269
Le rôle ambigu de l’information dans « l’invention » de nouvelles natures	271
Les cadrages des conceptions de la nature par les logiques dominantes de lisibilisation informationnelle.....	274
<i>Les effets du choix d’une régulation à distance par le tout-télédétection ...</i>	275
<i>Les effets de l’urgence et de la dépendance au sentier</i>	278
Information environnementale et logiques de prises en charge de la nature	280
En quête de natures « nationales »	283
<i>Tentatives et échecs de renationalisation de la nature</i>	283
<i>L’échec argentin dans l’élaboration d’une nature « nationale » :</i> <i>les introuvables forêts fédérales.....</i>	287
<i>La globalisation segmentaire des natures sud-américaines par le numérique.....</i>	291
Chapitre xi – La justice informationnelle, chantier ouvert	297
Les promesses inabouties de la contre-information environnementale	298
<i>Open data</i> et systèmes d’information agroenvironnementaux renforcent-ils l’égalité informationnelle?.....	305
Conclusion – (Re)sortir du pixel	313
Bibliographie	319
Remerciements	351
Table des figures, tableaux, lithographie et photographie	353

COLLECTION « TRAVAUX ET MÉMOIRES »

Sous la direction d'Olivier Compagnon

- | | |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Blandine DESTREMAU | <i>Vieillir sous la révolution cubaine.
Une ethnographie</i> |
| Camille GOIRAND
et Angélica MÜLLER (DIR.) | <i>Documenter les violences. Usages publics
du passé dans la justice transitionnelle</i> |
| Juliette DUMONT, Anaïs FLÉCHET
et Mônica PIMENTA VELLOSO (DIR.) | <i>Histoire culturelle du Brésil
(XIX^e-XX^e siècles)</i> |
| Sylvain SOUCHAUD | <i>Géographie de l'atelier.
Confection, migration, urbanisation à São Paulo</i> |
| Valérie ROBIN AZEVEDO | <i>Sur les sentiers de la violence.
Politiques de la mémoire et conflit armé au Pérou</i> |
| Laurent LACROIX et Claude LE GOUILL | <i>Le « Processus de changement » en Bolivie.
La politique du gouvernement d'Evo Morales
(2005-2018)</i> |
| Denis MERKLEN et Étienne TASSIN (DIR.) | <i>La Diagonale des conflits.
Expériences de la démocratie en Argentine
et en France</i> |
| François-Michel LE TOURNEAU (DIR.) | <i>Amazonie brésilienne.
Usages et représentations du territoire</i> |
| Paul BOUFFARTIGUE,
Mariana BUSSO
et Marcos SUPERVIELLE (DIR.) | <i>Travail, jeunesse et migrations :
regards croisés Europe-Amérique latine
à l'heure de la mondialisation</i> |
| Daniel IGLESIAS | <i>Les Mythes fondateurs du Parti apriste péruvien :
sociohistoire de la culture politique d'un parti
latino-américain (1923-1980)</i> |
| Maxime QUJOUX | <i>Néolibéralisme et autogestion : l'expérience
argentine</i> |
| Richard MARIN | <i>Meurtre au palais épiscopal : histoire et mémoire
d'un crime d'ecclésiastique dans le Nordeste
brésilien (de 1957 au début du XXI^e siècle)</i> |

- Françoise MARTINEZ *« Régénérer la race » :
politique éducative en Bolivie (1898-1920)*
- Christophe BROCHIER *Les Collégiens des favelas : vie de quartier
et quotidien scolaire à Rio de Janeiro*
- Carlos AGUDELO, Capucine BOIDIN
et Livio SANSONE (DIR.) *Autour de l'« Atlantique noir » :
une polyphonie de perspectives*
- Hélène RIVIÈRE D'ARC (DIR.) *Centres de villes durables en Amérique latine :
exorciser les précarités ? Mexico, Mérida (Yucatán),
São Paulo, Recife, Buenos Aires*

Achévé d'imprimer décembre 2021
Imprimerie Simon Graphic • Morteau
Dépôt légal décembre 2021