



HAL
open science

Le projet de désalinisation à Lima : des enjeux territoriaux à la transition socio-technique du secteur de l'eau

Fanny Bertossi, Jérémy Robert

► To cite this version:

Fanny Bertossi, Jérémy Robert. Le projet de désalinisation à Lima : des enjeux territoriaux à la transition socio-technique du secteur de l'eau. Développement durable et territoires, 2019, Vol. 10, n°3, 10.4000/developpementdurable.15444 . hal-03911558

HAL Id: hal-03911558

<https://hal.science/hal-03911558>

Submitted on 23 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.



Développement durable et territoires

Économie, géographie, politique, droit, sociologie

Vol. 10, n°3 | Décembre 2019

Objets techniques et cycle hydrosocial/Foncier rural en Méditerranée

Le projet de désalinisation à Lima : des enjeux territoriaux à la transition socio-technique du secteur de l'eau

Desalination project in Lima : from territorial perspectives to sociotechnical transition in the water sector

Fanny Bertossi et Jérémy Robert



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/developpementdurable/15444>

DOI : [10.4000/developpementdurable.15444](https://doi.org/10.4000/developpementdurable.15444)

ISSN : 1772-9971

Éditeur

Association DD&T

Référence électronique

Fanny Bertossi et Jérémy Robert, « Le projet de désalinisation à Lima : des enjeux territoriaux à la transition socio-technique du secteur de l'eau », *Développement durable et territoires* [En ligne], Vol. 10, n°3 | Décembre 2019, mis en ligne le 20 décembre 2019, consulté le 14 avril 2020. URL : <http://journals.openedition.org/developpementdurable/15444> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.15444>

Ce document a été généré automatiquement le 14 avril 2020.



Développement Durable et Territoires est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International.

Le projet de désalinisation à Lima : des enjeux territoriaux à la transition socio-technique du secteur de l'eau

Desalination project in Lima : from territorial perspectives to sociotechnical transition in the water sector

Fanny Bertossi et Jérémy Robert

- 1 Objet d'un essor rapide à l'échelle mondiale, la technologie de désalinisation d'eau de mer est présentée comme la solution technique du *xxi*^e siècle en rupture avec le paradigme hydraulique du *xx*^e siècle (March, 2015 ; Swyngedouw et Williams, 2016). La rhétorique de la crise hydrique globale (Trottier, 2008) justifie, pour les grandes organisations internationales et le secteur privé notamment, la nécessité de cette innovation technologique face aux enjeux de sécurité de l'accès à l'eau dans des conditions de rareté de la ressource (McEvoy, 2014). La désalinisation est aussi présentée comme symboliquement et socialement moins conflictuelle que les grandes infrastructures hydrauliques de type barrages ou transferts interbassins (March, 2015). Dans ce contexte, ses promoteurs insistent sur les multiples atouts de cette infrastructure moderne, efficiente, locale, durable, indépendante des changements climatiques (Swyngedouw et Williams, 2016), et adaptée aux impératifs de sobriété contemporains (Lorrain *et al.*, 2018).
- 2 Sa mise en œuvre soulève cependant un certain nombre de problématiques et de controverses (Swyngedouw et Williams, 2016 ; Del Moral *et al.*, 2017). Son impact sur l'environnement, son coût, la consommation d'énergie qu'elle requiert, font l'objet de discussions (Jones *et al.*, 2019). Sur un autre plan, cette technologie interroge le principe du grand réseau d'infrastructure centralisé (Coutard *et al.*, 2004), soulevant la question de la solidarité territoriale dans la prestation du service public. Enfin, le montage de tels projets provoque des évolutions d'ordre social, institutionnel et (géo)politique

(Wilder *et al.* 2016 ; Usher, 2018), notamment par l'implication croissante du secteur privé dans leur assemblage (March, 2015 ; Williams, 2018).

- 3 Alors que cette technologie se développe récemment en Amérique latine, au Chili et au Mexique notamment¹, le gouvernement péruvien annonce en 2013 la réalisation d'une première usine pour l'approvisionnement en eau potable de quatre districts de la périphérie sud de Lima. La construction de l'usine ne commence cependant qu'en 2017 et elle devrait entrer en opération au cours de l'année 2019. Si des usines de désalinisation de petite taille existent déjà au Pérou, dans des projets agro-industriels et miniers ou pour approvisionner des complexes hôteliers et des lotissements de luxe², Provisur constituera la première expérience de désalinisation d'eau de mer du pays pour la production d'eau potable dans le service public. Cette innovation est présentée à la fois comme une solution permettant de diminuer la vulnérabilité de l'approvisionnement de la capitale en exploitant une nouvelle ressource durable – l'eau de mer –, et comme une avancée dans la couverture du service urbain dans une périphérie jusqu'alors mal desservie.
- 4 Ce projet est accompagné d'une rhétorique de crise hydrique fortement ancrée dans les politiques de l'eau à Lima (Ioris, 2016 ; Hommes et Boelens, 2017), et alimentée par le risque de pénurie effectif³, les conflits pour l'eau dans les Andes et les inégalités d'accès à l'eau en périphérie. Pourtant, l'introduction de la technologie de désalinisation dans la capitale péruvienne n'apparaît pas, au premier abord, comme une évidence technique au sein des institutions du secteur (opérateur, régulateur et corps d'ingénieurs) et des populations bénéficiaires, qui discutent notamment le coût de production de l'eau, le type de montage des projets et les impacts environnementaux. De fait, plusieurs projets de désalinisation dans des villes côtières du Pérou sont abandonnés avant 2013, et les projets concurrents d'infrastructures traditionnelles de type barrages et transferts interbassins sont toujours envisagés.
- 5 Nous proposons d'analyser le processus qui a conduit à l'adoption du projet Provisur. En tant qu'objet technique, ce projet d'usine de désalinisation résulte « *d'une composition de forces dont la nature est des plus diverses* » et son étude implique de questionner le « *fond* » sur lequel il s'inscrit et duquel ses caractéristiques proprement techniques ne sont pas détachées (Akrich, 1987 : 49). Ainsi, il s'agit de comprendre comment ses caractéristiques techniques imposent un certain usage de l'objet, définissent une classe d'utilisateurs et influencent l'environnement dans lequel il s'implante, et en retour, comment une multitude de dimensions institutionnelles, territoriales, sociales et techniques sont en jeu dans sa conception et définissent sa forme. À travers l'analyse de ce processus, c'est cette relation dialectique, c'est-à-dire l'impact mutuel entre l'infrastructure d'eau et son environnement que nous cherchons à montrer, en analysant en particulier la double dimension territoriale et de configuration d'acteurs.
- 6 Il s'agit d'une part de voir dans quelle mesure « *les infrastructures agissent comme des médiateurs, étant à la fois façonnées par et créatrices de géographies et de territoires* » (Williams 2018 : 34). Comment les enjeux de territoires influent sur l'innovation technologique au sein du secteur de l'eau ? Et en retour, quels sont les impacts de cette innovation sur le développement territorial ? Provisur s'implante dans un territoire à l'extrême sud de Lima qui présente de fait plusieurs spécificités : il s'agit de la principale zone balnéaire de la capitale majoritairement occupée par des populations

de classes moyenne et aisée, et d'un territoire stratégique pour le futur développement urbain de Lima en raison de son faible taux d'urbanisation.

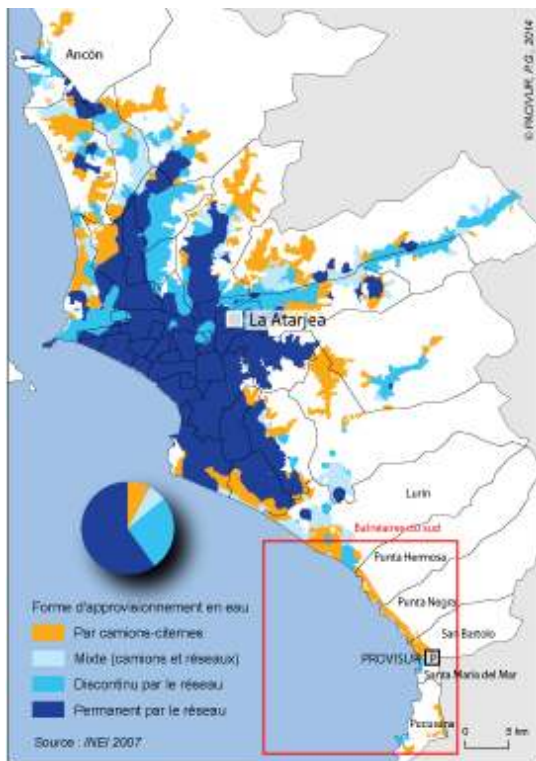
- 7 D'autre part, nous discutons comment l'innovation implantée localement résulte d'une convergence d'intérêts des acteurs impliqués dans les secteurs de l'eau et du développement urbain aux échelles nationale et locale, et participe à la transition socio-technique du secteur de l'eau au Pérou (Geels, 2002 ; Geels et Schot, 2007). Comment les enjeux institutionnels et politiques influent sur la situation du service de l'eau dans les districts du sud de Lima et sur l'adoption de Provisur en 2013 ? En retour, dans quelle mesure ce projet transforme les configurations d'acteurs de l'eau et du développement urbain à Lima et au Pérou ?
- 8 Après avoir présenté les enjeux du terrain d'étude, nous reviendrons sur les différentes options techniques envisagées et sur les facteurs qui ont joué sur l'adoption du projet Provisur. Dans une troisième partie, nous questionnerons les suites de la transition impulsée et son impact potentiel sur le territoire ainsi que sur l'évolution du service de l'eau et plus généralement de la production urbaine à Lima.
- 9 Cette recherche a été réalisée dans le cadre du projet ANR BlueGrass, sur les conflits et les politiques de l'eau dans les villes des Amériques (Poupeau *et al.*, 2018)⁴. Elle s'appuie sur un premier travail de terrain réalisé entre janvier et juin 2015 (Bertossi, 2015), incluant une analyse de documents, des visites de terrain ainsi que des entretiens auprès des principaux acteurs concernés par le projet : les gouvernements locaux, métropolitain et national, l'opérateur et des acteurs locaux et associatifs. Afin de compléter ce matériel, trois entretiens ont été réalisés en 2018 avec les autorités du gouvernement métropolitain, le consortium en charge de la construction de l'usine initiée fin 2017, et un expert de l'organisme de régulation du secteur de l'eau ayant participé à l'évaluation du contrat de concession⁵. Ces informations ont été complétées grâce au suivi d'articles de presse, de documents techniques et de la littérature récente sur le développement immobilier et les infrastructures de l'eau à Lima.

1. Les enjeux de l'accès à l'eau dans les balnéaires du sud et la construction d'un problème public

1.1. Les balnéaires du sud : une périphérie particulière et mal desservie en eau

- 10 La ville de Lima se caractérise par un double standard de service d'eau : les quartiers centraux bien connectés contrastent avec les périphéries populaires, produit de l'auto-construction, qui souffrent d'une faible qualité de desserte aussi bien qualitative que quantitative (figure 1). Les carences de ces périphéries s'expliquent par la forte croissance urbaine à partir des années 1960 dépassant les capacités de planification des pouvoirs publics (Calderón, 2005) et par les déficiences dans la gestion du service d'eau (processus bureaucratiques, politisation de l'entreprise, corruption) (Fernandez Maldonado, 2008 ; Ioris, 2012 ; Criqui, 2014).

Figure 1. Inégalités d'accès à l'eau à Lima en 2007, les balnéaires du sud sans connexion au réseau principal



Source : reprise et modifiée de Metzger *et al.* 2014)

- 11 Aujourd'hui, même si les taux de connexion au réseau d'eau potable de Sedapal⁶ atteignent 93,7 % en 2017 (Sedapal, 2017), plus de 700 000 personnes ne sont pas connectées au réseau principal, une grande partie d'entre elles s'approvisionnent par camions-citernes opérés tantôt par Sedapal, tantôt par des petits opérateurs privés. L'eau revient alors plus chère pour une qualité moindre⁷. La connexion de ces quartiers périphériques est définie comme une priorité par les différents gouvernements à l'échelle nationale et s'est traduite par des programmes emblématiques d'extension des infrastructures. Après *Agua para Todos* impulsé par Alan Garcia⁸ en 2006, et poursuivi par le *Programa 148* d'Ollanta Humala⁹ en 2011, le gouvernement de Pedro Pablo Kuczynski¹⁰ a annoncé l'objectif d'atteindre la couverture universelle du service de l'eau en 2021.
- 12 Comme d'autres périphéries de Lima, la périphérie sud souffre d'un accès à l'eau très précaire. Elle se distingue cependant des périphéries populaires par son schéma d'occupation territoriale, les caractéristiques socio-économiques de sa population locale et ses enjeux futurs de développement urbain. Urbanisés depuis le début du xx^e siècle, les balnéaires du sud, composés des districts de Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Santa María del Mar et de Pucusana, présentent une faible densité d'occupation. Seule la frange littorale relativement étroite, entre l'océan et la route panaméricaine sud est aujourd'hui urbanisée, avec des édifices résidentiels déjà anciens qui côtoient de nouvelles urbanisations à usage touristique (maison de plages, clubs, restaurants) (figure 2). Les balnéaires regroupent des résidences à la fois temporaires et permanentes, occupées par une population aisée ainsi que par une classe populaire d'anciens villageois et de travailleurs du secteur des services (Montoya, 2014). En

contraste avec les 24 000 résidents permanents (*ibid.*), il est estimé que les balnéaires accueillent 100 000 vacanciers en été, rendant d'autant plus critique la question de l'accès au service public d'eau et d'assainissement.

Figure 2. Densification récente des balnéaires du sud de Lima



Source : J. Robert, 2015

- 13 Les balnéaires du sud ont été historiquement privés d'accès au réseau métropolitain d'eau. S'appuyant sur une diversité d'infrastructures, l'approvisionnement s'est organisé principalement autour de puits pour capter l'eau saumâtre de la nappe phréatique, distribuée ensuite par camions-citernes et à travers des réseaux de distribution locaux progressivement développés par les autorités locales dans la partie centrale et consolidée de leurs districts. Moins de 10 % des bâtiments bénéficient de connexion domicile ou collective au réseau¹¹, le reste des urbanisations étant toujours desservies par camions-citernes. En outre, l'accès au réseau ne garantit pas un service continu, puisqu'en moyenne en 2015 les foyers raccordés n'avaient accès à l'eau que cinq heures par jour tous les deux jours durant l'été, et neuf heures par jour le reste de l'année¹². Dans ce panorama, un des quatre districts (Santa Maria del Mar) fait figure d'exception grâce à la mise en place d'un réseau privé local entièrement financé et géré par ses habitants, de classe aisée (Montoya, 2014)¹³.

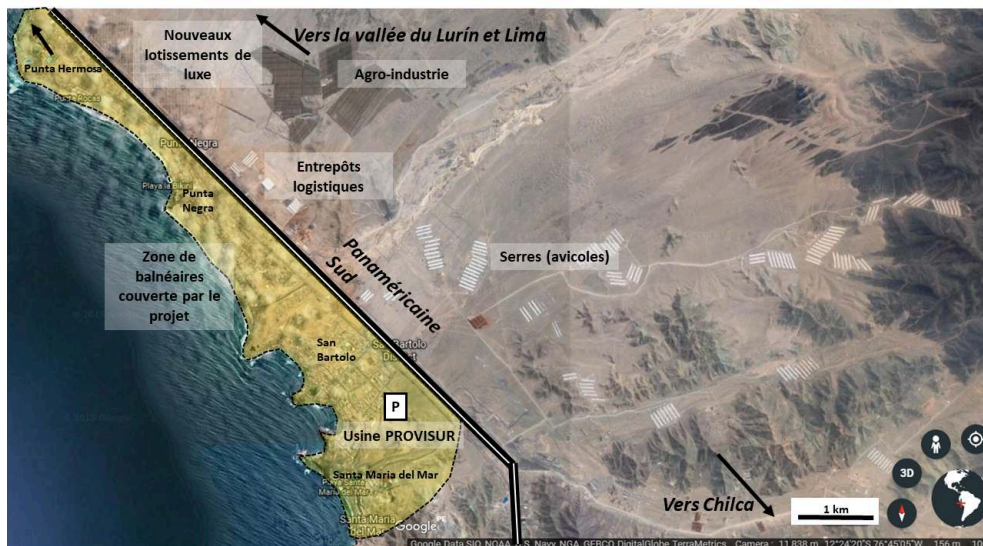
1.2. L'accès à l'eau, obstacle au développement urbain

- 14 L'accès à l'eau dans les balnéaires renvoie aussi à une problématique de développement urbain. Depuis les années 2010, la bande littorale urbanisée se densifie, notamment en raison de son attractivité touristique. En outre, les grandes superficies encore vierges d'urbanisation – les *pampas* – sont aujourd'hui sujettes à une forte pression immobilière formelle et informelle (Miyashiro *et al.*, 2008). Elles représentent environ 40 % des

terrains vacants de la ville et sont considérées, avec le district d'Ancón au nord, comme les zones d'expansion de Lima, dans un contexte de déficit de logement¹⁴ et de boom immobilier (Bensus, 2018).

- 15 Le futur développement urbain de ces *pampas* fait cependant l'objet de différentes visions institutionnelles. Face à une urbanisation massive portée par le secteur privé et les autorités nationales, les visions métropolitaine et locale privilégient un développement planifié et progressif de faible densité qui préserve le rôle récréatif et touristique des balnéaires. L'autorité métropolitaine, responsable de l'approbation finale du zonage urbain, a jusqu'à présent préservé ces *pampas* comme zone non constructible. Alors que des occupations ponctuelles (entrepôts, serres d'élevage), parfois de grande taille, y sont déjà visibles (figure 3), ces terrains vacants font l'objet d'une spéculation foncière importante et opérée à la marge de la légalité. Des terrains de communautés paysannes sont acquis par des promoteurs privés en attente d'un futur développement. Ce dernier est conditionné, d'un point de vue institutionnel par le zonage amené à évoluer dans le futur, et d'un point de vue pratique par l'accès à l'eau, comme le souligne le maire du district de San Bartolo en 2012¹⁵ : « *Le nord et le centre de Lima sont occupés, les seuls terrains disponibles pour l'expansion urbaine sont situés au sud, et des milliers de millions de dollars d'investissement sont retenus parce qu'il n'y a pas assez d'eau.* »

Figure 3. Les balnéaires du sud de Lima comme future zone d'expansion urbaine



À gauche de la route panaméricaine sud, la zone résidentielle qui bénéficiera du projet Provisur ; à droite, les *pampas* qui font l'objet de spéculation foncière

Source : Google Earth, 2019

- 16 Malgré les demandes de raccordement répétées de la part des résidents et des autorités locales (Montoya, 2014), l'exploitant métropolitain Sedapal a toujours refusé d'opérer dans ces territoires. Ce refus était basé d'une part sur l'éloignement des balnéaires rendant difficile et coûteuse l'extension du réseau. En effet, ils sont situés à plus de 40 km du reste de l'agglomération de Lima desservie par le réseau principal de Sedapal de laquelle ils sont séparés par le district tampon de Lurín encore majoritairement rural. D'autre part, la faible densité et la population très réduite des districts (moins de 1 % de la population de Lima) représentent un défi pour la viabilité financière du

service. Dans sa course pour atteindre une couverture universelle de l'eau à Lima, Sedapal a donc historiquement priorisé les périphéries populaires largement peuplées, pour des raisons politiques et sociales (Fernandez Maldonado, 2008).

1.3. L'émergence d'un problème à résoudre : politisation de l'eau et pression institutionnelle

- ¹⁷ La question d'accès à l'eau ne s'inscrit vraiment dans l'agenda public qu'à partir des années 2000. Après une longue période marquée par la non-décision et le *statu quo*, plusieurs éléments déclenchent une évolution de la situation. À partir de 2003, l'eau devient une priorité politique pour les maires locaux, en particulier avec l'arrivée au pouvoir à San Bartolo du candidat J. Barthelmess qui en avait fait son principal argument de campagne. Ils sont soutenus par une population locale influente, composée d'experts des réseaux d'Organisations non gouvernementales (ONG) de développement et d'urbanisme, d'intellectuels ainsi que d'hommes politiques, qui contribuent, via leurs contacts informels, à impliquer le ministère du Logement et Sedapal. Selon un fonctionnaire de ce ministère, « *le sud devient une priorité [...] il y a une classe politique au sud qui réclame l'accès au service depuis des années, étroitement liée au pouvoir politique* » (Entretien 2015¹⁶). Un deuxième élément intervient en 2007 lorsque l'entreprise nord-américaine BiWater propose un projet d'usine de désalinisation : Aguas de Lima Sur. Ce projet est présenté sous forme d'une initiative privée¹⁷, et reçoit le soutien des maires locaux alors que Sedapal n'a toujours pas répondu à leurs demandes de raccordement. BiWater prévoit la construction de l'usine et son opération dans le cadre d'une concession de 23 ans, laissant la responsabilité de l'extension du réseau et l'assainissement à Sedapal. Ce dernier ne soutient pas le projet, en raison de la surcharge financière imprévue, mais aussi du schéma de concession limitant le contrôle sur la construction de l'usine et le transfert de compétence de l'entreprise privée vers l'opérateur public métropolitain (entretiens des agents du ministère du Logement en 2015 et du Sunass en 2018).
- ¹⁸ Dans ce contexte, Sedapal accepte finalement d'assumer le service de l'eau dans les balnéaires en 2008. L'entreprise met alors en place un système dual pour alimenter les réservoirs installés dans chaque district (figure 4), avec de l'eau en provenance de l'usine de potabilisation de l'Atarjea dans la vallée du fleuve Rímac en été (qui correspond à la période de hautes eaux), et des puits situés dans la vallée du fleuve Lurín en hiver (période d'étiage). À partir de ces réservoirs, elle approvisionne, de manière rationnée, le réseau local existant (qui ne couvre pas l'ensemble de l'urbanisation) et le service de camion-citerne. Malgré l'arrivée de l'entreprise métropolitaine, le service local reste très précaire, et une solution de plus grande envergure et plus pérenne se fait attendre.

Figure 4. Réservoir de Sedapal à San Bartolo qui permet d'alimenter les camions-citernes



Source : J. Robert, 2015

- 19 La situation devient particulièrement critique avec l'abandon de l'initiative privée Aguas de Lima Sur en 2011. Ce projet est jugé inadapté, en raison des projections de demande et de la taille du projet considérées « déraisonnables » par Sedapal, soutenue sur ce point par l'Agence de promotion de l'investissement privé ProInversion chargée de ces dossiers (entretien Sedapal 2015). Cet épisode impose la recherche d'une nouvelle solution, comme en témoigne un ingénieur du ministère du Logement : « C'était un problème non résolu depuis plus de trois ans [...] le sujet était dans notre agenda, c'était un feu à apaiser » (entretien 2015).
- 20 L'accès à l'eau dans les balnéaires représente donc une question stratégique en lien direct avec les dynamiques d'urbanisation. D'une part, le manque d'accès à l'eau est un obstacle majeur pour le développement des balnéaires promu, sous des formes variées, par l'ensemble des autorités publiques ainsi que par le secteur privé. D'autre part, la faible urbanisation du territoire a été la cause principale du refus par Sedapal d'intégrer les balnéaires dans le service métropolitain pendant plus de 50 ans et de l'abandon d'une solution concrète (Aguas de Lima Sur). Ces enjeux de développement territorial, dans leurs dimensions à la fois matérielle et technique (extension du réseau, futur développement urbain, quantité de population), et dans leurs dimensions politique et symbolique, sont effectivement au cœur des décisions prises pour l'implantation d'une infrastructure de production et distribution d'eau.

2. Les possibles des infrastructures

- 21 Suite à l'abandon du projet Agua Lima Sur, l'approvisionnement en eau des balnéaires devient une priorité du secteur. Différentes solutions sont envisagées, qui changent plus ou moins radicalement de l'infrastructure finalement adoptée, Provisur. Chacune de ces solutions se différencie en termes de coût, de quantité d'eau produite et d'échelle

de territoire desservi. Le niveau de risque, la prise en compte de la durabilité environnementale, l'adéquation à la stratégie du secteur et enfin le symbolisme de la technologie proposée, rentrent aussi en ligne de compte.

2.1. L'extension du réseau et les grandes infrastructures andines remises en cause

- 22 La première option envisagée consiste en l'extension du réseau métropolitain. Différents projets d'infrastructures sont évoqués pour acheminer l'eau produite à Lima vers les balnéaires du sud et soulèvent un ensemble de problèmes. L'extension du réseau depuis l'usine de potabilisation principale de Lima, La Atarjea (voir figure 1), n'est pas jugée viable par Sedapal, car elle impliquerait l'élargissement de l'ensemble du réseau de distribution du sud de la ville pour répondre aux besoins de quantité et de pression, et provoquerait une perturbation du service dans tout le sud de la métropole. La question de la disponibilité de la ressource pose un défi supplémentaire alors que le système d'approvisionnement est déjà considéré comme déficitaire à l'échelle de la métropole selon les ingénieurs de Sedapal (entretien, 2015).
- 23 La rhétorique de la crise hydrique est mobilisée pour justifier la construction de nouvelles infrastructures visant à augmenter la capacité de production d'eau à Lima. Parmi les projets directement liés aux balnéaires du sud, la construction d'un barrage dans la haute vallée du fleuve Lurín (Las Tinajas), couplée avec une usine de potabilisation dans le district du même nom, constitue une première solution qui est cependant abandonnée en raison d'une grande incertitude sur le niveau d'investissement requis et sur la faisabilité technique du projet. Le méga-projet Obras de Cabecera y Conducción constitue une seconde option, beaucoup plus ambitieuse. Ce dernier prévoit la construction d'un tunnel transandin permettant le transfert d'eau depuis de nouveaux barrages du versant atlantique des Andes, l'augmentation de la capacité de production de l'usine de potabilisation Huachipa à l'est de Lima et la construction de larges tunnels de distribution vers le nord (Ramal Norte) et le sud (Ramal Sur) de la ville. En discussion depuis 1997, ce projet ne fut jamais réalisé en raison du contexte économique et politique de l'époque, mais aussi d'un surdimensionnement de la demande¹⁸ à Lima et de son coût très élevé¹⁹.
- 24 Au-delà des aspects techniques et financiers, c'est la forme même de ces grandes infrastructures andines qui est controversée. Les transferts interbassins depuis les Andes ont fait l'objet de récents conflits territoriaux (entre les territoires d'origine et de destination) et intersectoriels (entre les différents usagers de la ressource comme la mine et l'agriculture) (Guevara Gil, 2014). Le conflit emblématique de Conga²⁰, dans le nord du Pérou, a mis en relief la force des revendications locales face aux grands projets miniers portés par des entreprises multinationales (Grieco et Salazar Soler, 2013). La suspension du projet par l'État, faisant largement écho à l'international, a profondément marqué l'agenda national. Ces précédents viennent concrétiser le cadre légal, et en particulier la loi de 2009 sur la gestion des ressources hydriques (loi n° 29338) qui reconnaît les droits indigènes sur la gestion de la ressource, et qui implique une prise en compte des enjeux sociaux et environnementaux. Dans ce contexte, la réalisation d'infrastructures d'exploitation dans les Andes s'avère de plus en plus complexe face à une opposition sociale renforcée. L'impact du changement

climatique sur le régime des pluies et le retrait des glaciers andins contribuent par ailleurs à questionner la pertinence de ces projets (LiWa, 2009 ; Aquafondo, 2018).

- 25 Finalement, la vision de développement urbain que ces infrastructures semblent promouvoir est aussi à l'origine de tensions. Le projet Obras de Cabecera est en effet associé, pour ses promoteurs et ses opposants, à l'urbanisation massive des *pampas* dans les balnéaires, promue par le secteur privé et le ministère du Logement : le projet « Lima Ciudad Sur », développé en 2015 par la Chambre péruvienne de construction Capeco et repris par le ministère du Logement, prévoyait la construction de 160 000 unités de logement dans les *pampas* des districts du sud. Cette vision du développement urbain constitue un des principaux points de conflit avec les acteurs locaux (résidents et certains acteurs de la municipalité métropolitaine notamment) qui souhaitent maintenir le caractère de balnéaire actuel.

2.2. L'innovation technologique comme alternative

- 26 Face à la déstabilisation des grands ouvrages hydrauliques, la technologie de désalinisation est présentée comme une alternative moderne et permettant d'éviter les conflits. Elle illustre une représentation dominée par la rationalité technique et dépolitisée de la gestion de l'eau (Swyngedouw et Williams, 2016 ; Fustec, 2017). Ce schéma d'interprétation s'appuie sur le registre d'argumentation de la rareté de l'eau largement institutionnalisé à Lima (Criqui, 2014 ; Ioris, 2016), qui consiste à naturaliser les déficiences du service de l'eau par le double contexte de stress hydrique de la côte péruvienne exacerbé par le changement climatique et de forte concentration humaine dans la métropole. La situation de stress hydrique accélérée par les changements climatiques s'accompagne de fait d'un double effet : elle justifie les grands projets d'infrastructures alors que, dans le même temps, la vulnérabilité de la ressource génère de nombreuses incertitudes sur leur pertinence, invitant la recherche d'alternatives plus durables.

Figure 5. Usine Provisur en construction, avec en arrière-plan les édifices de Santa Maria del Mar



Source : J. Robert, 2018

2.2.1. Un enjeu sectoriel à l'échelle nationale

- 27 L'infrastructure choisie répond tout d'abord à la stratégie institutionnelle du secteur de l'eau à l'échelle nationale. Pour une fonctionnaire du ministère du Logement, « *importer de l'eau depuis les Andes est de plus en plus compliqué pour des raisons environnementales, la disponibilité de la ressource en eau, et le sujet compliqué des licences sociales* » (entretien 2015). Trouver une source d'eau pérenne et non controversée est donc un enjeu primordial. L'idée d'avoir recours à la technologie de désalinisation d'eau de mer émerge dès les années 2000 au sein du ministère du Logement, suite à la diffusion d'expériences de désalinisation dans le secteur public des villes du nord du Chili présentant de grandes similitudes avec les agglomérations de la côte péruvienne. Toutefois, la désalinisation est considérée comme chère et n'a jusqu'à présent pas été développée dans le service public au Pérou²¹. Pour le cas de Lima, elle présente un coût bien supérieur à toute autre source d'eau existante d'après une étude commanditée par Sedapal (Nippon Koei, 2015). Tout l'enjeu pour l'institution publique est donc de mettre en œuvre un premier projet public de désalinisation, afin de créer un précédent positif et de le répliquer à l'échelle nationale. Selon un fonctionnaire du ministère du Logement, « *cela signifie commencer à utiliser une technologie nouvelle, une fois que nous avons un projet concret, nous allons pouvoir le répliquer. C'était le plus important pour nous* » (entretien 2015). Le projet est effectivement présenté officiellement en tant que première expérience de désalinisation comme source d'approvisionnement au Pérou, et le ministère du Logement a annoncé en décembre 2017 l'objectif de réaliser 19 projets de désalinisation dans les villes côtières du pays.

28 En parallèle, le projet Provisur semble soutenir une évolution promue dans les modes de gestion des projets d'eau et assainissement au Pérou vers une participation accrue du secteur privé. Si les tentatives de privatisation de Sedapal dans les années 1990 furent abandonnées, notamment en raison du coût politique d'une hausse des tarifs (Ioris, 2012), la participation du secteur privé est impulsée sous plusieurs formes à partir des années 2000. La loi générale des services d'eau et d'assainissement de 2006 (et ses versions actualisées de 2012 et de 2016) transcrit cette volonté, disposant que « l'État promeut la participation du secteur privé dans la construction et le renouvellement d'infrastructure d'eau et assainissement, ainsi que dans l'opération et l'entretien des services »²². La création de l'Agence de promotion de l'investissement privé (ProInversion) en 2002 vient consolider cette politique. Cependant, les problèmes associés aux récentes expériences de concessions au secteur privé, comme dans les cas (parmi les plus médiatiques) de l'opération du service de la ville de Tumbes (au nord du Pérou), des usines de potabilisation dans la vallée du Chillón (Consortium Agua Azul) ou du Rímac (Huachipa) à Lima, ont contribué à la détérioration de l'image de ce type de montage. Ces problèmes ont alimenté un discours anti-privatisation, porté par certains agents de Sedapal et par la société civile. Alors que Sedapal « s'opposait à tout ce qui était privé » selon un agent du ministère du Logement (entretien 2015), l'enjeu du projet Provisur est de créer un précédent positif pour impulser la participation des entreprises privées dans le secteur.

Tableau 1. Récapitulatif des caractéristiques des projets de désalinisation Aguas de Lima Sur et Provisur

	Aguas de Lima Sur	Provisur
Origine de l'initiative	Initiative privée (IP)	Initiative publique du ministère du Logement sous forme de PPP
Financement	Autosuffisant (sans subvention publique)	Autosuffisant (sans subvention publique)
Investissement	154,6 millions de dollars américains	100 millions de dollars américains
Temporalité	Concession de 23 ans	Concession de 25 ans
Concessionnaire	BiWater (USA)	Técnicas de Desalinización de Aguas S.A. (Espagne) – (groupe Cobra)
Débit prévu	1 000 l/sec.	1 ^{re} étape – 250 l/sec. 2 ^e étape – 400 l/sec.
Bénéficiaires	6 districts : Punta Negra, Punta Hermosa, San Bartolo, Santa Maria del Mar, Lurín et Pucasana (~350 000 bénéficiaires)	4 districts : Punta Negra, Punta Hermosa, San Bartolo, Santa Maria del Mar (~24 000 bénéficiaires permanents et 100 000 en été)
Description du projet	Concessionnaire : construction et opération de l'usine de potabilisation	Concessionnaire : construction et opération de l'usine de potabilisation, développement du réseau de distribution local et du service d'eaux usées. Opération de l'usine pendant 25 ans

	Sedapal : développement du réseau de distribution local et du service d'eaux usées	Sedapal : gestion du service auprès des usagers (distribution et vente), collecte et traitement des eaux usées (opération de l'usine de traitement)
--	---	--

Source : élaboration propre

- 29 Ainsi, plusieurs modifications sont apportées par rapport au premier projet de désalinisation Aguas de Lima Sur (tableau 1). Les caractéristiques du projet sont renégociées dans le cadre du partenariat public-privé de Provisur d'initiative publique. Il permet de donner un rôle central au ministère du Logement et à Sedapal, alors que le projet d'Agua Lima Sur avait généré des réticences des ingénieurs et techniciens péruviens, parfois « *frileux face à la technologie* » selon l'ex vice-ministre du Logement M. Romero Sotelo (Entretien 2015). Le nouveau contrat prévoit une concession de 25 ans dans lequel le concessionnaire s'engage à construire et opérer l'usine de désalinisation (*idem* Aguas de Lima Sur), mais aussi à renouveler et étendre le réseau de distribution dans les urbanisations existantes dans les quatre districts. Si Sedapal est impliqué dans la supervision générale du projet, il assume seulement la responsabilité de la gestion du service auprès des usagers (le projet Aguas de Lima Sur impliquait pour sa part un investissement plus important). L'implication de l'organisme régulateur, la Sunass (Superintendance Nationale des Services d'Eau et d'Assainissement), dans l'élaboration du contrat est aussi une nouveauté²³, et joue sur l'équilibre financier du projet en contrôlant les demandes d'augmentation tarifaire sollicitées par Sedapal pour couvrir ce nouvel investissement (Entretien avec un agent de la Sunass, 2018).

2.2.2. Une solution « sur mesure » à l'échelle locale

- 30 À l'échelle du territoire local, l'enjeu est de résoudre le problème historique de l'accès à l'eau, pour permettre le développement des balnéaires et pour répondre aux revendications croissantes de la population locale, largement influente auprès des pouvoirs publics. Et ce, face à une forte pression immobilière pour l'instant limitée par le zonage et l'accès à l'eau. Les différentes visions – parfois radicalement opposées – portées par l'État, la mairie métropolitaine de Lima et les districts, ainsi que le manque de coordination entre ces niveaux de gouvernement, entretiennent une incertitude généralisée quant au futur développement de ce territoire. Les discontinuités de visions entre les gouvernements successifs, en particulier à l'échelle de la métropole²⁴, contribuent aussi à cette incertitude, renforcée par la faible tradition de planification urbaine et le non-respect des documents de planification existants (Durand, 2008 ; Calderón, 2017). Comme le souligne une fonctionnaire de Sedapal, réaliser une estimation précise de l'évolution de la demande en eau s'avère difficile : « [l'entreprise] doit faire attention aux développements [d'infrastructures] inefficaces. Puisqu'elle ne sait pas ce qui va se passer, elle doit faire des projections raisonnables » (entretien 2015).
- 31 Dans ce contexte, la stratégie employée par Provisur consiste à faire preuve de prudence concernant le dimensionnement du projet, en prenant en compte l'expérience du rejet du projet Aguas de Lima Sur. La production d'eau envisagée est réduite à 250 litres/sec. dans un premier temps, puis à 400 litres/sec. dans la deuxième phase du projet, alors qu'Aguas de Lima Sur prévoyait initialement 1 000 litres/sec. De même, le territoire desservi est limité à quatre districts au lieu de six. En limitant les

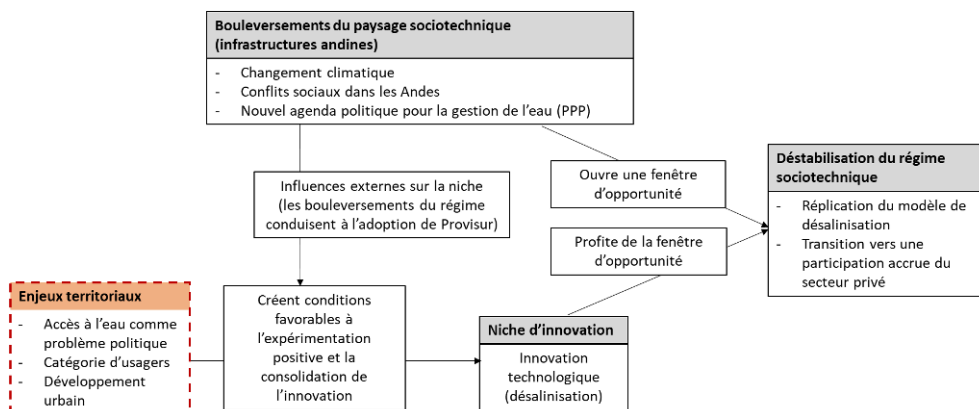
dépenses possibles, la participation du régulateur joue aussi en faveur d'un projet de taille restreinte. Cette évolution permet au ministère du Logement de s'assurer de la faisabilité du projet. Selon un de ses fonctionnaires : « en réduisant sa taille, nous avons réussi à viabiliser le projet. Il est acceptable pour le ministère de l'Économie, le régulateur et les investisseurs » (entretien 2015).

- 32 Ce nouveau dimensionnement permet d'assurer la connexion au réseau d'eau de l'urbanisation existante (voir figure 1), répondant alors aux principales revendications locales, et laissant de côté le secteur des *pampas* potentiellement urbanisables, dont le développement fait l'objet de grandes incertitudes.

2.3. La convergence d'intérêts multiniveaux

- 33 Dans sa conception, le projet Provisur répond donc à la fois à des enjeux nationaux et locaux. Comme technologie innovante alternative au régime des grandes infrastructures hydrauliques andines, et comme partenariat public-privé, il répond aux intérêts institutionnels du secteur de l'eau à échelle nationale. Le succès du projet tient à la limitation des risques, permise par le contexte local particulier des balnéaires, et à une double stratégie de redimensionnement du projet (moins ambitieux) et d'évolution de mode de gestion (d'une initiative privée à un partenariat public-privé, promu par le secteur public).

Figure 6. Le pourquoi du consensus : la convergence d'intérêts multiniveaux



Source: élaboration propre d'après Geels & Schot, 2007

- 34 La perspective multiniveaux des transitions socio-techniques (Geels, 2002) nous permet de comprendre la convergence de ces intérêts locaux et nationaux autour de cet objet technique spécifique. Face aux bouleversements d'ordre social, technique et politique qui déstabilisent le régime des grandes infrastructures andines, Provisur propose une solution au problème local d'accès à l'eau et permet de créer un précédent positif susceptible d'impulser, à force de réplication, une transition socio-technique dans le domaine de l'eau au Pérou (figure 6).
- 35 L'influence des enjeux territoriaux dans ce processus est à souligner : après plusieurs années et des projets abandonnés, les conditions locales des balnéaires (le faible niveau d'urbanisation des territoires, un développement urbain contrôlé ainsi que les caractéristiques socio-économiques des usagers locaux) contribuent à rendre possible une première expérimentation de l'innovation. Si Provisur constitue une réponse à des

enjeux à la fois territoriaux et sectoriels, en retour, il est légitime d'interroger son impact aussi bien à l'échelle locale que dans une perspective sectorielle.

3. Les effets de l'infrastructure

3.1. Régulation ou impulsion des dynamiques d'urbanisation du territoire local ?

- 36 Le choix de la désalinisation et les spécificités techniques du projet découlent largement des caractéristiques territoriales des balnéaires. En retour, et de par ses spécificités, il semble promouvoir une certaine vision du développement urbain en perspective. De premier abord, l'objet technique ne semble pas encourager un bouleversement de l'urbanisation des districts dans un futur proche. C'est en effet ce que confirment des agents de Sedapal : « *Le projet actuel est prévu pour les résidents actuels, les gens qui arrivent après devront payer leur connexion* » (entretien 2015), tout comme du ministère du Logement : « *Provisur n'est pas pensé pour absorber la demande future. [...] Le Sud rencontre deux difficultés pour se développer, la première est l'eau et Provisur ne va pas la résoudre* » (entretien 2015).
- 37 Le projet tel qu'il a été validé est cohérent avec la volonté de préserver le caractère des balnéaires défendu par certains résidents influents de ce territoire, en limitant les projets d'expansion urbaine tout en apportant une solution rapide au problème de l'eau pour l'urbanisation existante. Le projet Obras de Cabecera, ainsi disqualifié de façon temporaire, reste cependant perçu par plusieurs acteurs comme l'infrastructure qui, à long terme, permettra le développement du sud : « *[les promoteurs] ont les terres et attendent. L'eau arrivera par Ramal Sur [qui fait partie de Obras de Cabecera] dans 10 ans* », selon l'ex-vice-ministre du Logement (entretien 2015). Le projet est toujours dans le plan directeur de Sedapal, mais après une première annonce de lancement d'une nouvelle passation de marché en 2015, l'échéance est systématiquement repoussée et actuellement pressentie pour 2019²⁵, sans réelles garanties au vu du panorama politique et économique du pays.
- 38 Si l'urbanisation des *pampas* reste donc incertaine à court terme, l'amélioration de l'approvisionnement en eau prévue avec la mise en opération prochaine de Provisur contribue à l'attractivité des balnéaires existants. Historiquement privé d'un service continu à domicile pour l'accès à l'eau, même après l'arrivée de Sedapal en 2008, ce territoire va bénéficier d'une solution locale égalant les standards de service du centre de la métropole. Cette amélioration est susceptible d'accélérer la dynamique immobilière enclenchée depuis le début des années 2000 avec la multiplication des projets d'édifices multifamiliaux. Selon le journal *El Comercio*²⁶, le district de Punta Hermosa a autorisé 160 permis de construire par an entre 2015 et 2017, et les autres districts suivent la même tendance. Dans ce contexte de boom immobilier, Provisur est vu par le propre maire de ce district comme « *une solution à court terme* », alors qu'il est « *urgent de penser à des solutions de longue haleine* » (propos repris de l'article de presse et traduits par les auteurs). Les futurs de l'urbanisation et de l'infrastructure d'eau seront donc irrémédiablement liés.

3.2. Un réseau d'eau premium ou une solution intégrée ?

- 39 Le projet Provisur se distingue d'autres innovations techniques, juridiques et sociales développées par Sedapal pour approvisionner les périphéries de Lima. En effet, les programmes mis en œuvre depuis les années 1990 pour étendre le réseau dans les quartiers populaires périphériques ont proposé des solutions adaptées aux conditions locales de terrains pentus et irréguliers, aux faibles capacités de paiement des résidents ou encore à l'absence de titres de propriété (Criqui, 2014). Toutefois, ces technologies, considérées comme du « bricolage » (*ibid.*) ont été vivement critiquées par leurs bénéficiaires : « *Peu importe les arguments technologiques, nous l'avons perçue comme une solution de seconde classe pour des citoyens de seconde classe* » (Ioris, 2012 : 620, traduction des auteurs).
- 40 Au contraire, parce qu'il s'agit d'une solution coûteuse qui permet un service continu, la désalinisation dans les balnéaires en fait-elle des territoires privilégiés, voire « premium » (Graham et Marvin, 2001) ? Les caractéristiques de la population d'usagers locaux semblent soutenir la thèse d'une infrastructure exclusive, alors qu'une classe aisée et disposant de ressources politiques a influencé le processus d'adoption et le design même du projet. La limitation du projet à l'urbanisation existante était une des principales revendications locales, contre une urbanisation massive des *pampas* (entretien résident local 2015). Cette population s'est aussi mobilisée pour exiger une infrastructure de haute qualité environnementale, cherchant à préserver l'attractivité du territoire local, en particulier en ce qui concerne le traitement des eaux usées et l'émissaire sous-marin, comme l'explique un agent du consortium chargé de la construction de Provisur : « [l'opposition vient] *des personnes aisées des districts. Ils ont investi 10 000 dollars pour développer leur propre étude de contre-expertise* » (entretien 2018). De plus, la conception même du projet dans sa forme circulaire se distingue du réseau métropolitain linéaire en prévoyant une production et un réseau de distribution locaux, ainsi que le traitement et la réutilisation des eaux usées pour arroser les jardins municipaux. Associés à des « *désirs d'autonomie* » (Coutard et Rutherford, 2013 : 6) et à la configuration d'espaces de réseaux premium, ces types d'infrastructures contournent souvent des territoires moins favorisés (Marvin et Graham, 2001). L'exclusion des districts voisins de Lurín et Pucusana, initialement inclus dans le premier projet Aguas de Lima Sur, pour se concentrer sur les quatre balnéaires les plus touristiques, contribuent à renforcer une certaine différenciation et un enclavement des balnéaires. Le choix de laisser de côté ces districts, malgré la précarité du service dont ils font l'objet et leur poids démographique²⁷, s'inscrit dans la priorité du ministère du Logement de viabiliser le projet. On peut interpréter ce choix comme répondant à une rationalité territoriale de l'infrastructure d'eau : Lurín est plus facilement connecté au réseau de Lima, et Pucusana fait l'objet d'un autre projet d'approvisionnement par Sedapal à partir de puits de la vallée adjacente du Chilca. Mais il peut aussi illustrer une stratégie sectorielle, visant la réalisation du projet pilote coûte que coûte.
- 41 Il convient toutefois de relativiser le caractère décentralisé et exclusif de l'infrastructure. À la différence du réseau privé autonome de Santa Maria, qui répond parfaitement à la logique des infrastructures « *hors réseau* » (Coutard et Rutherford, 2013 : 6), Provisur sera administré par Sedapal, contribuant ainsi à l'intégration finale des balnéaires dans le service métropolitain d'eau. Provisur se rapproche en ce sens

plutôt de la catégorie « avant l'infrastructure collective » proposée par Coutard et Rutherford (2013 : 12) pour les territoires périphériques :

« où les infrastructures centralisées traditionnelles n'ont pas (encore) été implantées, souvent à cause d'une faible densité de population, du coût comparé au retour sur investissement du déploiement du réseau et de difficultés techniques pour la pose des câbles et conduites nécessaires. [...] Ces espaces au-delà du réseau peuvent être inclus dans les plans futurs d'extension du réseau ou peuvent être plus dépendants des formes alternatives de fourniture de services, ce qui peut se révéler plus satisfaisant ou pertinent dans certains cas. »

- 42 Provisur apparaît en effet comme une solution pour un territoire peu urbanisé, susceptible de faire l'objet de projets de plus grande envergure dans le futur, comme le projet Obras de Cabecera. Le caractère décentralisé du projet semble par ailleurs contredit par le schéma financier d'intégration tarifaire de Provisur qui prévoit que les résidents des balnéaires du sud se voient appliquer le même tarif que le reste de la métropole, et une augmentation générale du tarif du service à Lima pour combler l'investissement réalisé dans le projet (Sunass, 2015). Ce sont finalement tous les Liméniens qui paient, dans leur facture d'eau, l'innovation technologique.

3.3. Vers une privatisation de la gestion des infrastructures du service d'eau ?

- 43 L'expérience de Provisur dans les balnéaires du sud de Lima soulève finalement la question du rôle du secteur privé dans la construction des infrastructures du service public d'eau.
- 44 En effet, alors que les priorités de Sedapal à l'échelle métropolitaine restent l'extension du réseau pour les périphéries populaires, des demandes de connexion de plus en plus nombreuses émergent avec le boom immobilier et sont difficilement résolues (Pigeard, 2017). Face au déficit de ressources et d'infrastructures, l'entreprise met en œuvre deux stratégies pour répondre au développement de projets immobiliers (notamment des projets de logements sociaux promu par le ministère du Logement). La première stratégie consiste à pratiquer un transfert des coûts de l'infrastructure au développeur privé qui doit financer l'extension du réseau, mais aussi la construction d'usines de traitement des eaux usées. La seconde consiste à proposer au privé de développer son propre système d'approvisionnement, en attente d'une connexion future au réseau principal. Des systèmes temporaires (avant l'intégration au réseau principal) ou autonomes sont ainsi construits par les développeurs qui absorbent les surcoûts des travaux en augmentant les prix de vente. Ce sont par exemple des réservoirs alimentés par des camions-citernes ou par des puits en attendant l'extension du réseau de Sedapal, comme c'est le cas dans les lotissements récents de Carabayllo dans la périphérie nord de Lima. Ici, c'est donc à la fois la construction et la gestion du service qui sont transférées temporairement aux développeurs privés qui absorbent de nouvelles compétences en infrastructures d'eau. Dans cette perspective, la technologie de désalinisation permet d'envisager de futurs développements immobiliers, *ex nihilo* et avec un raccordement postérieur éventuel. Un nouveau projet d'usine de désalinisation est d'ores et déjà évoqué en lien avec un grand projet immobilier à Ancón (à l'extrême nord de la capitale).
- 45 Le montage de ces projets, tout comme l'administration de ces nouveaux réseaux et les modalités d'une éventuelle intégration au réseau principal, posent la question de

l'évolution des rapports entre secteur public et privé. Comme le souligne J. Williams (2018 : 35) « *les configurations techno-politiques particulières des grandes usines de désalinisation d'eau de mer, parce qu'elles sont insérées dans des systèmes d'infrastructures existants, présentent de nombreuses opportunités pour l'insertion de nouveaux acteurs dans le processus de gouvernance de l'eau* ». Sur ce point, le cas liménien montre que les acteurs du développement urbain, aussi bien les autorités publiques que les développeurs immobiliers, contribuent largement aux évolutions du secteur de l'eau.

Conclusion

- 46 Le cas de Provisur permet de mettre en évidence les imbrications des problématiques du développement urbain et de la gestion de l'eau urbaine, en particulier autour des dimensions territoriales et de configurations d'acteurs. Il permet en ce sens d'enrichir les discussions portant sur les innovations socio-techniques en discutant leur ancrage territorial. En effet, après plusieurs années de discussions autour de la technologie de désalinisation, les caractéristiques propres au territoire des balnéaires du sud de Lima (son niveau d'urbanisation, ses perspectives de développement et ses usagers) participent à amorcer un premier pas concret vers une transition du secteur de l'eau à échelle nationale. La configuration d'acteurs dans les secteurs de l'eau et du développement urbain apparaît également comme un élément central impactant l'adoption de l'infrastructure. Les jeux politique et institutionnel, impliquant les résidents locaux influents dans les sphères politiques métropolitaines et nationales jusqu'aux décideurs dans les ministères et à Sedapal, participent directement à la reconnaissance du problème et à la prise de décision. En outre, les visions politiques portées par les différentes institutions compétentes en matière de développement urbain aux échelles nationale, métropolitaine et locale, (et leur manque de coopération), ont un impact direct sur les projets d'eau en maintenant une grande incertitude autour du futur développement urbain dans le sud.
- 47 Cette analyse de l'adoption de l'innovation invite à questionner les suites de la transition socio-technique amorcée par la future implantation de Provisur. En effet, par sa forme, sa dimension réduite et associée à un territoire délimité, la technologie qu'il mobilise et son mode d'administration en partenariat public-privé, Provisur s'avère être un projet pilote particulier et, potentiellement, un moment de basculement du secteur.
- 48 De façon prospective, l'évolution du réseau d'eau dessine de nouvelles pistes de recherche. Il s'agit notamment d'interroger les processus de fragmentation (et privatisation), mais aussi de flexibilisation par une intégration des innovations au cœur du réseau. Ces évolutions peuvent ou non remettre en cause le principe d'intégration qui a prévalu jusqu'alors et qui a d'ailleurs permis de financer l'innovation technologique. Dans la continuité des innovations développées par Sedapal dans les quartiers périphériques, il semble que le réseau public soit capable d'évoluer pour continuer à étendre sa couverture grâce à des innovations locales adaptées aux spécificités territoriales de la métropole. Il s'agit cependant de voir dans quelle mesure l'implication de plus en plus importante du secteur privé peut contribuer à l'émergence de réseaux exclusifs.
- 49 Ces évolutions posent alors la question de la prise en compte des enjeux de solidarité territoriale et d'inégalités socio-spatiales dans le projet de ville.

BIBLIOGRAPHIE

Aquafondo, 2018, *Huella Hídrica de los usuarios de agua de Lima Metropolitana*, Lima, GIZ, A2G Climate Partner, 74 p.

Akrich M., 1987, « Comment décrire les objets techniques ? », *Techniques et culture* n° 9, p. 49-64.

Bensus V., 2018, « Densificación (no) planificada de una metrópoli. El caso del área metropolitana de Lima 2000-2014 », *Revista Invi*, vol. 33, n° 92, p. 9-51.

Bertossi F., 2015, *The impact of Urban Development and Public Policy on Water Infrastructure development in Lima. The Provisur project to increase water access in the Southern balnearios*, thèse de master sciences politiques, Sciences Po, Paris, 87 p.

Calderón J., 2005, *La ciudad ilegal : Lima en el siglo XX*, Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Calderón J., 2017, « La insoportable levedad de la planificación urbana y lo legal informal en el Perú », in Pradel, M. (coord.), *El arte del desgobierno*, Desco, Serie : Perú Hoy, n° 31, p. 221-235.

Coutard O., Hanley R.E., Zimmerman R., 2004 (1^{re} édition), *Sustaining urban networks : The social diffusion of large technical systems*, Londres, Routledge Taylor & Francis Group.

Coutard O., Rutherford J., 2013, « Vers l'essor de villes post-réseaux : infrastructures, innovation sociotechnique et transition urbaine en Europe » in Forest J. et Hamdouch A. (eds.) *L'innovation face aux défis environnementaux de la ville contemporaine*, Lausanne, Presses polytechniques universitaires romandes, p. 1-29, http://chaire-ville.enpc.fr/sites/default/files/coutard_rutherford_2013_pnc.pdf.

Criqui L., 2014, *Attention ! Travaux en cours : l'extension des réseaux de services essentiels dans les quartiers irréguliers de Delhi et Lima*, thèse de doctorat architecture, aménagement de l'espace, université Paris-Est Marne-la-Vallée, 523 p.

del Moral L., Martínez-Fernández J., Hernández-Mora N., 2017, « Ongoing dialogues with Erik Swyngedouw about desalination in Spain », *Water International*, vol. 42, n° 3, p. 333-338.

Durand M., 2010, « Inégalités écologiques et eaux usées à Lima (Pérou) », in Schneier-Madanes, G. (dir.), *L'eau mondialisée*, Paris, La Découverte, coll. « Recherches », p. 439-454.

Fernández-Maldonado A. M., 2008, « Expanding networks for the urban poor : Water and telecommunications services in Lima, Peru », *Geoforum*, n° 39, p. 1884-1896.

Fustec K., 2017, « Qualifier la gestion de l'eau, se positionner par rapport au conflit : les cas de l'usine de dessalement dans la bande de Gaza et du canal entre la mer Rouge et la mer Morte », *Développement durable & territoires*, vol. 8, n° 1, DOI : 10.4000/developpementdurable.11677.

Geels F. W., 2002, « Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes : a multi-level perspective and a case-study », *Research Policy*, vol. 31, n° 8-9, p. 1257-1274.

Geels F. W., Schot J., 2007, « Typology of sociotechnical transition pathways », Elsevier, *Research Policy*, vol. 36, p. 399-417.

Graham S., Marvin S., 2001, *Splintering Urbanism : Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*, Londres, Routledge.

Grieco K., Salazar-Soler C., 2013, « Les enjeux techniques et politiques dans la gestion et le contrôle de l'eau : le cas du projet *Minas Conga* au nord du Pérou », *Autrepart*, n° 65, p. 151-168.

- Guevara Gil A., 2014, « Introducción », in Guevara Gil, J. A., Verona, A. (Eds.), *El derecho frente a la crisis del agua en el Perú*, Lima, PUCP – Fondo Editorial, p. 11-20.
- Hommes L., Boelens R., 2017, « Urbanizing rural waters : Rural-urban water transfers and the reconfiguration of hydrosocial territories in Lima », *Political Geography*, vol. 57, p. 71-80.
- Ioris A., 2012, « The geography of multiple scarcities : urban development and water problems in Lima, Peru », *Geoforum*, vol. 43, n° 3, p. 612-622.
- Ioris A., 2016, « Water scarcity and the exclusionary city : the struggle for water justice in Lima, Peru », *Water International*, vol. 41, n° 1, p. 125-139.
- Jones E., Qadir M., van Vliet M., Smakhtin V., Kang S., 2019, « The state of desalination and brine production : A global outlook », *Science of The Total Environment*, vol. 657, p. 1343-1356.
- Lorrain D., Halpern C., Chevauché C., 2018, *Villes sobres : Nouveaux modèles de gestion des ressources*. Paris, Presses de Sciences Po.
- March H., 2015, « The politics, geography, and economics of desalination : a critical review », *WIREs Water*, vol. 2, p. 231-243.
- McEvoy J., 2014, « Desalination and Water Security : The Promise and Perils of a Technological Fix to the Water Crisis in Baja California Sur, Mexico », *Water Alternatives*, vol. 7, n° 3, p. 518-541.
- Metzger P., Gluski P., Robert J., Sierra A., 2014, *Atlas problématique d'une métropole vulnérable. Inégalités urbaines à Lima et Callao*, Paris, IRD, coll. « Petit atlas urbain ».
- Miyashiro J., Montoya C., Soira L., 2008, « Crecimiento de Lima hacia el Sur, y ¿qué del suelo y del agua ? », in Pradel, M. (coord.) *Territorio y naturaleza. Desarrollo en armonía*, Lima, Desco, Serie Perú Hoy, n° 14, p. 217-242.
- Montoya C., 2014, « Les enjeux d'un raccordement tardif au service d'eau potable, Le cas des balnéaires du sud liménien », in Chaléard J.-L. (dir.), *Métropoles aux Suds, Le défi des périphéries ?*, Paris, Karthala, coll. « Hommes et sociétés », p. 169-182.
- Nippon Koei, 2015, *Manejo integrado de los recursos hídricos para el abastecimiento de agua a Lima Metropolitana*, Lima, Nippon Koei LAC Co., LTD. Ingenieros consultores, 44 p.
- Pigeard C., 2017, *Deconstructing water scarcity in urban projects : A « silent » privatization of water networks in Lima*, thèse de master sciences politiques, SciencesPo, Paris, 75 p.
- Poupeau F., Razafinahefa L., Robert J., Mercier D., Massardier G., Jacobi P., (coord.), 2018, *Water conflicts and Hydrocracy in The Americas. Coalitions, networks, Policies*, São Paulo, IEE-USP.
- Sedapal, 2017, *Informe de sostenibilidad 2017*, http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=cbed7d82-b861-453d-8331-c036fd207e87&groupId=10154, consulté le 12/09/2018.
- Sunass, 2015, Resolución del Consejo Directivo de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento n° 1-2015-Sunass-CD, http://www.sunass.gob.pe/doc/normas%20legales/2015/re10_2015cd.pdf, consulté le 12/09/2018.
- Swyngedouw E., Williams, J., 2016, « From Spain's hydro-deadlock to the desalination fix », *Water International*, vol. 41, p. 54-73.
- Trottier J., 2008, « Water crises : political construction or physical reality ? », *Contemporary Politics*, vol. 14, n° 2, p. 197-214.
- Truffer B., 2016, « The geography of sustainability transitions Think/act, globally/locally », Leçon inaugurale de la faculté de géosciences, 20 mai 2009, université d'Utrecht, 22 p.

Usher M., 2018, « Desali-nation : Techno-diplomacy and hydraulic state restructuring through reverse osmosis membranes in Singapore », *Trans Inst Br Geogr*, p. 1-15.

Wilder M. O., Aguilar-Barajas I., Pineda-Pablos N., Varady R. G., Megdal S. B., McEvoy J., Merideth R., Zúñiga-Terán A. A., Scott C. A., 2016, « Desalination and water security in the US–Mexico border region : assessing the social, environmental and political impacts », *Water International*, vol. 41, n° 5, p. 756-775.

Williams J., 2018, « Assembling the water factory : Seawater desalination and the techno-politics of water privatisation in the San Diego – Tijuana metropolitan region », *Geoforum*, vol. 93, p. 32-39.

NOTES

1. <https://www.construccionyvivienda.com/revista-ediciones/el-mar-como-fuente-de-agua-potable> (janvier 2018).

2. C'est le cas de certains quartiers aisés comme le district d'Asia à une centaine de kilomètres au sud de Lima (<https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/jolla-condominio-us-150-millones-consumo-agua-sostenible-39575>).

3. Le déficit de l'offre vis-à-vis de la demande est estimée à 2,83 m³/s en 2009, et pourrait dépasser les 10 m³/s en 2025 selon les données présentées dans le projet international LiWa (<http://www.lima-water.de/documentos/scenariobrochure.pdf>). Ces dernières années, plusieurs épisodes de sécheresse ont impliqué des restrictions d'accès à l'eau ainsi qu'une augmentation de la part du volume extrait de la nappe phréatique (voir par exemple : El Comercio 24/02/2018 <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/lima-preparada-afrontar-posibles-sequias-noticia-499827>).

4. ANR Bluegrass (2014-2017) (<https://bluegrass.hypotheses.org/>).

5. Ces entretiens ont été réalisés entre août et octobre 2018, et complétés par une visite de l'usine en cours de construction.

6. Le Sedapal (*Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima*) est une entreprise publique de droit privé sous la tutelle du ministère du Logement, de la Construction et de l'Assainissement (par la suite, ministère du Logement).

7. Note de presse n°161 – 2015 Sunass (accès le 12/09/2018), https://www.sunass.gob.pe/doc/NotasPrensa/2015/enero/np161_2015.pdf.

8. Président de la République de 1985 à 1990 (1^{er} mandat), puis de 2006 à 2011 (2^e mandat).

9. Président de la République de 2011 à 2016.

10. Président de la République de 2016 à 2018 (démission suite à un scandale de corruption).

11. D'après le Plan régional de développement concerté Lima Métropolitaine 2012-2025, en 2007 les niveaux de raccordement au réseau d'eau étaient de 2,9 %, 1 % et 6,8 % respectivement à Punta Hermosa, Punta Negra et San Bartolo.

12. D'après les antécédents du projet Provisur publiés par l'Agence d'État ProInversion (www.proyectosapp.pe).

13. Cette initiative d'un groupe d'habitants du sud de San Bartolo donne lieu, en 1962, à la création du nouveau district de Santa Maria del Mar et son organe collégial,

l'Association de propriétaires, afin de faciliter la gestion du service. Le système de distribution privé s'approvisionne par des puits situés à une quinzaine de kilomètres dans le district de Chilca. Il se maintient jusqu'à aujourd'hui et permet un accès à l'eau 24 h/24 aux habitants de ce district.

14. Déficit global (quantitatif et qualitatif) de plus de 600 000 unités de logements en 2016 d'après le cabinet de conseil HGP Group.

15. Article « Radio San Borja » de 2012 (accès le 12/09/2018) – Citation originale en espagnol traduite par les auteurs.

16. L'ensemble des propos des entretiens ont été traduits de l'espagnol au français par les auteurs.

17. Les initiatives privées autofinancées sont promues par la loi cadre de promotion de l'investissement décentralisé n° 28059 de 2003. Un cofinancement est possible à partir de 2011 dans les secteurs d'intérêt public, notamment les infrastructures et les services publics. Cette figure permet à une entreprise privée de proposer un projet à financer aux autorités publiques et de disposer à ce titre de certains avantages dans le processus de passation du marché.

18. Article *La República* 12/04/2004 <https://larepublica.pe/economia/364991-kurt-burneo-proyecto-marca-ii-resulta-inviable-por-exceso-de-agua> et du 23/04/2004 <http://larepublica.pe/24-04-2004/es-absurdo-gastar-en-el-proyecto-marca-ii> (accès le 23/03/2019).

19. L'ensemble de l'investissement du projet est estimée à 600 millions de dollars dans un document de présentation officiel de ProInversion (2017) - <http://www.proinversion.gob.pe/peruinvest/docs/teaser/esp/Teaser-Obras-de-Cabecera-ES.pdf> (accès le 23/03/2019).

20. Ce conflit a opposé les communautés locales de Cajamarca à l'entreprise minière Yanacocha, entraînant des affrontements violents et l'abandon du projet. La question de la protection de deux lacs a été centrale dans le conflit, illustré par le slogan « ¡Agua si, oro no! » (Eau oui, or non !).

21. Ce surcoût serait à l'origine de l'abandon d'un autre projet envisagé pour la ville côtière de Pisco, selon un ingénieur du ministère du Logement.

22. Traduction de l'espagnol par les auteurs.

23. Il était avant seulement consulté sur la version finale des contrats par ProInversion, ce qui réduisait la possibilité de modifications. Avec Provisur et à l'encontre de ProInversion, la Sunass revendique ainsi sa participation aux discussions en tant que protecteur des usagers. Cette participation dès les premières étapes d'élaboration du contrat est validée par la loi de modernisation des services d'eau et d'assainissement 2016 (loi n° 30045).

24. Le Plan métropolitain de développement urbain (PLAM), basé sur plus de trois ans d'études et planifiant le développement de la métropole jusqu'à 2035, fut proposé fin 2014 par le gouvernement de S. Villarán et abandonné dès les premiers mois du gouvernement de L. Castañeda début 2015 sans proposition alternative.

25. Document officiel de présentation du projet par ProInversion, <http://www.proinversion.gob.pe/peruinvest/docs/teaser/esp/Teaser-Obras-de-Cabecera-ES.pdf>

26. Article d' *El Comercio* 18/12/2017, <https://elcomercio.pe/dialogos-dia1/punta-hermosa-hay-boom-inmobiliario-frente-mar-noticia-482459> (accès le 12/09/2018).
27. Surtout Lurín avec près de 90 000 habitants, moins pour Pucusana qui compte 15 000 résidents environ.
-

RÉSUMÉS

En 2013, le gouvernement péruvien annonce le premier projet d'usine de désalinisation dans le secteur public de l'eau à Lima (Pérou). L'article a pour objet l'analyse du processus d'adoption de ce projet présenté comme une innovation. Il met en évidence la convergence d'intérêts aux niveaux local et national qui contribue à amorcer une transition socio-technique dans le secteur de l'eau dans un contexte de remise en cause des grandes infrastructures hydrauliques dans les Andes. Cette analyse permet de souligner la relation dialectique, c'est-à-dire l'impact mutuel, entre les solutions de production et gestion de l'eau et le développement urbain en analysant deux dimensions centrales : la dimension territoriale ainsi que la configuration d'acteurs et leurs intérêts.

In 2013, the Peruvian government announced the first seawater desalination project for public urban water service in Lima (Perú). The article looks to analyze the decision-making process that led to the adoption of the infrastructure project. The infrastructure is presented as an innovation in the national context where large Andean hydraulic infrastructures are destabilized. We analyze the convergence of multiple interests that contribute to trigger a sociotechnical transition in the water sector. This analysis allows us to underline the mutual impact between solutions for water production and management and urban development trends, especially around territorial and agency issues.

INDEX

Mots-clés : service urbain d'eau, désalinisation, transition sociotechnique, territoire, configuration d'acteurs, Lima

Keywords : urban water service, desalination, sociotechnical transition, territory, agency, Lima

AUTEURS

FANNY BERTOSI

Fanny Bertossi est diplômée de l'École urbaine de Sciences Po, elle est chargée de coopération en Colombie, et a travaillé comme chercheuse à l'Institut français d'études andines (IFEA, Umifre 17, MEAE-CNRS) à Lima au Pérou, entre janvier et juin 2015. Son travail porte sur les services urbains, l'innovation et les technologies urbaines en France et en Amérique latine.

fanny.bertossi@gmail.com

fanny.bertossi@sciencespo.fr

JÉRÉMY ROBERT

Jérémy Robert est chercheur à l'Institut français d'études andines (IFEA, Umifre 17, MEAE-CNRS), à Lima, au Pérou, entre 2015 et 2019. Ses recherches portent sur la gouvernance urbaine, en particulier sur les services et développement urbains dans les métropoles latino-américaines. Entre 2014 et 2017, il a participé au projet ANR BlueGrass sur les conflits et les politiques de l'eau dans les villes d'Amérique.

jeremy.robert@cnrs.fr

robert.jeremy2013@gmail.com