

Prix de thèse sur la ville 2016

Résumé de la thèse en 20 000 signes

Titre de la thèse : *Shrinking networks ? Les nouveaux modèles économiques et territoriaux des firmes locales d'infrastructure face à la diminution de la consommation*

Mots-clés : réseaux techniques urbains – modèle économique et territorial – régime de demande décroissante – stratégie d'entreprise – bifurcation infrastructurelle – Europe

Le travail de thèse que j'ai réalisé vient coupler des objets de recherche liant les questions de décroissance (urbaine) et les enjeux de gestion des services urbains, en particulier d'eau, d'assainissement et de chauffage urbain. En prenant pour objet d'études la décroissance des réseaux, je ne fais pas que décliner sectoriellement les recherches sur les villes décroissantes, mais montre qu'il s'agit là d'un enjeu dépassant largement ces seules villes, et qui est au cœur des préoccupations des opérateurs de réseaux techniques urbains (européens).

J'ai rencontré cette thématique de façon inattendue à l'occasion d'autres recherches. Alors que j'étais, dans mon travail de Master, immergé dans les équipes d'une coopérative de logements à Leipzig, Kontakt, j'ai en effet pu assister à une scène qui a fortement éveillé mon attention et qui fut à l'origine de réflexions que j'ai pu poursuivre dans le cadre de ma thèse.

La coopérative était sur le point d'acquiescer un nouveau terrain. Un point essentiel restait cependant à traiter avant de signer : aller voir la compagnie d'eau, qui pouvait encore tout remettre en cause. Sur place, nous fumes accueillis par beaucoup de méfiance et une question étonnante entre toutes et répétée plusieurs fois : « et vous êtes sûrs que vous aurez des habitants dans ce projet ? Parce qu'on ne peut plus se le permettre », autrement dit, leur réseau était déjà fortement surdimensionné. Je compris plus tard qu'en toile de fond se dressaient des problèmes de qualité du service, de santé publique et de dégradation de l'infrastructure.

Cet épisode m'a fait prendre conscience de plusieurs points essentiels :

- l'importance des réseaux techniques dans la production urbaine, allant parfois jusqu'à modifier la structure urbaine, ce qui leur confère un rôle éminemment politique ;
- l'intérêt d'une immersion en entreprise pour assister à ces moments de négociations et de tensions ;
- l'émergence d'un problème pour les opérateurs, lié à la baisse de la consommation et au surdimensionnement du réseau qui en résulte. Ce problème est à la fois simple et complexe : comment faire pour gérer un réseau dont les coûts sont élevés et en augmentation, les recettes en baisse, les dysfonctionnements plus fréquents et où la marge de manœuvre tarifaire est limitée ? C'est ce questionnement qui est au cœur de ma thèse et qui en a guidé les deux étapes : comprendre cette crise infrastructurelle et analyser les stratégies mises en place pour y faire face.

Je travaillais à l'époque sur les questions de décroissance urbaine et me retrouvais soudain confronté à un objet imprévu, ou en tout cas rarement étudié, la décroissance des réseaux.

I/ La construction d'une question de recherche sur la décroissance des réseaux

Pour essayer d'en comprendre les ressorts, l'étendue et les effets, je me suis appuyé sur un corpus théorique où j'ai voulu faire dialoguer plusieurs blocs de littérature qui peuvent parfois s'interpénétrer. La confrontation de ces différentes approches m'a permis de construire un outil d'analyse de la crise que j'observais, celui de la vulnérabilité infrastructurelle.

J'ai ainsi emprunté à la littérature sur les Large Technical Systems plusieurs de ses apports importants : les modèles d'évolution des réseaux (Offner, 1993), l'idée également qu'on a affaire à des systèmes véritablement dopés à la croissance (Hughes, 1983 ; Summerton, 1994 ; Coutard et al., 2005), mais aussi les travaux plus récents sur la crise des grands réseaux techniques ou sur les changements infrastructurels (Coutard et Rutherford, 2016) ou, pour reprendre les termes de Jochen Monstadt, sur les changements de « régime infrastructurel » (Monstadt, 2009).

Je me suis également appuyé sur la littérature sur les shrinking cities, dont j'étais familier par mes recherches antérieures, qui permet d'avoir une approche systémique des questions de décroissance urbaine (Pallagst et al., 2007), mais qui n'explore que très rarement les enjeux infrastructurels, les travaux de Tim Moss sur l'émergence de « cold spots », ces zones où la demande décline et où la qualité de service se dégrade, faisant exception à cet égard (Moss, 2008).

J'ai complété ces apports par ceux de la littérature sur les changements de régime de demande, en m'appuyant en particulier sur les travaux de Bernard Barraqué sur l'eau (Barraqué, 2005 : Barraqué et al., 2011) ou de Christophe Defeuilley sur les questions énergétiques, qui tous deux mettent en avant un processus de baisse de consommation sur du moyen ou du long terme. Leurs travaux sont en particulier intéressants pour faire comprendre que le phénomène de baisse dépasse largement le seul cas des villes en déclin (tableau 1) : il touche peu ou prou tous les réseaux techniques urbains et la plupart des villes européennes. Cela fait de la baisse des consommations une donnée quasi structurelle pour de très nombreux opérateurs en Europe et en Amérique du Nord, donnée d'autant plus structurelle qu'elle est parfois devenue un objectif de politique publique, comme en témoignent les différents projets de loi sur la sobriété énergétique.

Consommation d'eau par ménage et par an (m3)			
Ville	1991	2001	Pourcentage de diminution
Amsterdam	93	91	-2,2%
Berlin	77	65	-15,6%
Budapest	151	90	-40,4%
Copenhague	101	65	-35,6%
Gdansk	99	53	-46,5%
Göteborg	149	143	-4,0%
Luxembourg	100	97	-3,0%
Madrid	193	185	-4,1%
Nantes	75	65	-13,3%
Paris	120	100	-16,7%
Séville	80	65	-18,8%
Varsovie	120	65	-45,8%

Figure 1 : La baisse de la consommation d'eau dans les grandes villes européennes

Source : Credoc 2006 et données Eurostat¹

¹ Certains chiffres prêtent toutefois à caution dans ces données Eurostat, au vu de travaux existants (Moss, 2008). Il faut donc les prendre comme des indicateurs de tendance plus que comme des chiffres précis.

A ces différents travaux s'est ajoutée une dernière branche, celle de la littérature sur l'urban political ecology. Ces travaux sur les modalités de gestion des ressources naturelles dans des contextes urbains permettent de bien mettre en avant les rapports de pouvoir entre les acteurs autour de cette gestion (Swyngedouw, 2009 et 2015). Ils ont nourri fortement mes réflexions sur la dimension politique et souvent conflictuelle des choix techniques que je pouvais observer.

II/ Un analyseur de la crise des réseaux et des changements de régime de demande : la vulnérabilité infrastructurelle

La confrontation de ces différents groupes m'a permis mettre en évidence un analyseur de cette crise, à savoir une nouvelle forme de vulnérabilité, qu'on pourrait qualifier de **vulnérabilité infrastructurelle**. Les diminutions de la demande sont une des facettes de cette vulnérabilité. Mon travail de thèse rend compte de l'une des configurations dans lesquelles cette vulnérabilité s'exprime. Cette vulnérabilité est particulière et proprement infrastructurelle en ceci qu'elle affecte l'ensemble des composantes du système sociotechnique, humains comme non-humains :

- Elle touche l'opérateur, qui voit ses coûts augmenter et ses recettes diminuer pour entretenir un réseau dysfonctionnant davantage, ce qui met au jour une forme de vulnérabilité économique.
- Elle touche le tuyau, dont la qualité est altérée et l'usure accélérée, ce qui correspond à une vulnérabilité plus classique, liée à l'obsolescence des canalisations, mais qui est ici amplifiée.
- Elle touche l'utilisateur, dont la facture peut augmenter et qui reçoit un service qui peut être de moindre qualité.
- Elle touche enfin le territoire, dont la stabilité et la cohésion apportées par les réseaux fournissant des services essentiels sont menacées par leurs dysfonctionnements, et laisse envisager la possibilité d'inégalités nouvelles entre territoires affectés par ces problèmes de service et territoires épargnés.

Il s'agit donc d'une vulnérabilité à plusieurs niveaux, avec une composante supplémentaire, qui la différencie des études classiques sur les risques naturels ou technologiques : le processus à l'œuvre est lent. Pour le dire de façon imagée, il relève plus de l'érosion que de l'explosion (ou de l'effondrement). Son appréhension est donc plus complexe, car elle repose sur une période d'observation élargie et nécessite un recul que les praticiens n'ont pas toujours le temps de prendre. Au sein même des entreprises, la baisse n'étant parfois pas linéaire et connaissant de petits soubresauts, certains employés, et jusqu'à certains dirigeants, contestaient la pérennité, voire la réalité d'une baisse pourtant non démentie sur le long terme. Mais cela peut s'expliquer ainsi : les ajustements progressifs permettent parfois de masquer l'ampleur du changement. Ils rendent alors les territoires concernés, à plus longue échéance, plus vulnérables.

Cette vulnérabilité correspond donc à un risque relativement global concernant l'approvisionnement des citoyens en services essentiels. Il peut se matérialiser ponctuellement par un certain nombre d'incidents plus ou moins graves, et qui mettent à mal le bon fonctionnement des systèmes urbains et pas seulement des opérateurs. Cette vulnérabilité ne présage en rien des solutions que ceux-ci ont pu apporter.

III/ Une hypothèse forte : la bifurcation infrastructurelle

Le développement de ces stratégies a constitué le deuxième temps de mon analyse, autour d'une hypothèse forte, celle d'une **bifurcation infrastructurelle**. Le terme de bifurcation peut avoir plusieurs acceptions. Il est ici compris dans son sens courant, rattaché aux questions routières, qui voit une route se diviser en deux. Il sert ici à décrire un changement radical d'orientation dans le fonctionnement des systèmes techniques urbains.

Dans son modèle de croissance des réseaux, Jean-Marc Offner montrait qu'un réseau était constitué de cinq caractéristiques, et que ses évolutions, souvent lentes, ne modifiaient qu'une ou deux de ces caractéristiques sur une période donnée (figure 2).

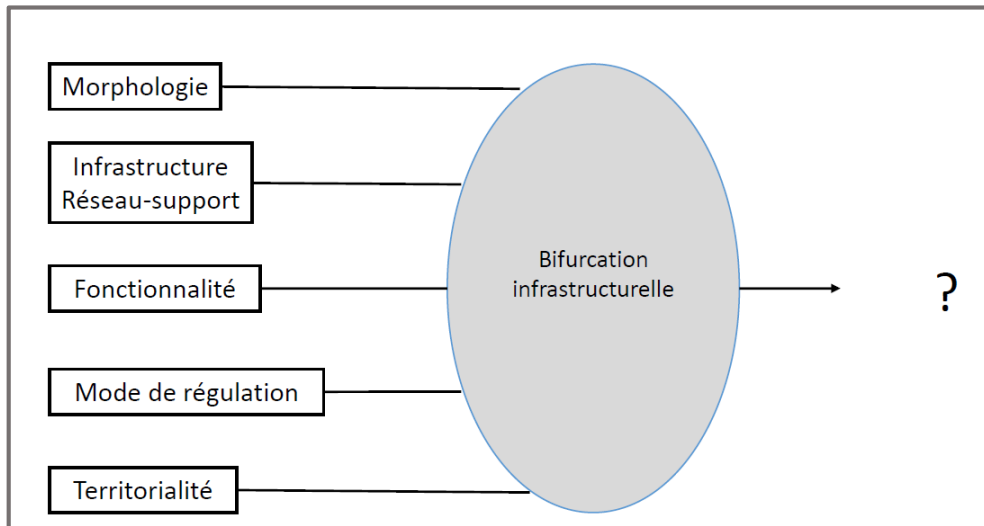


Figure 2 : L'hypothèse de la bifurcation et le modèle d'évolution des réseaux d'Offner
Source : D. Florentin

L'hypothèse que je forme est que cette modification peut être plus profonde et que, dans de nombreux contextes, notamment européens, l'on assiste à une transformation majeure de la trajectoire d'évolution des infrastructures et de leur usage.

IV/ Méthodologie de recherche : comparaison et immersion en entreprise

Pour comprendre ces stratégies, il m'a fallu développer une méthodologie appropriée, reposant sur la comparaison et l'observation participante via une immersion en entreprise.

Cette comparaison se fait entre deux opérateurs dans deux villes au profil volontairement différent, et où la crise s'exprimait différemment, bien qu'elle commençât dès le début des années 1990 dans les deux cas.

D'un côté, Magdeburg et son Stadtwerk (les SWM), son opérateur local multi-services au capital mixte, majoritairement municipal. La ville est un exemple assez classique de *shrinking city*, ayant perdu 25% de sa population depuis 1990 pour se stabiliser autour de 230 000 habitants désormais. Elle a connu également une forte désindustrialisation avec la fermeture de la plupart des industries, et notamment des machines-outils, dont la ville était spécialiste. La plupart des réseaux ont vu la consommation diminuer de 50 à 70% (figures 3, 4, 5).

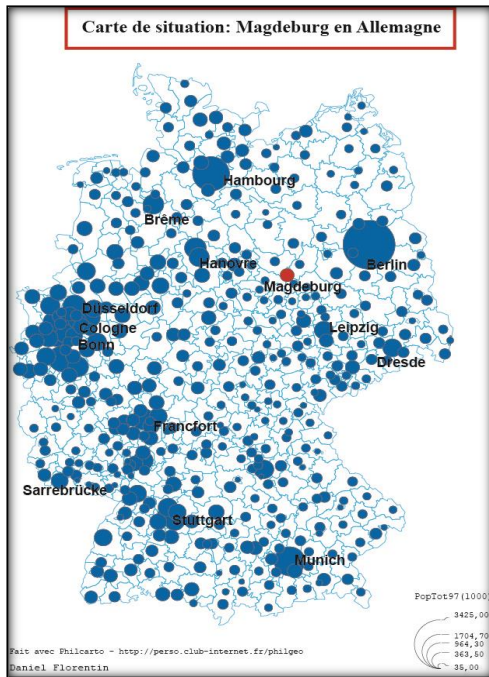


Figure 3 : carte de localisation de Magdeburg
Source : D. Florentin

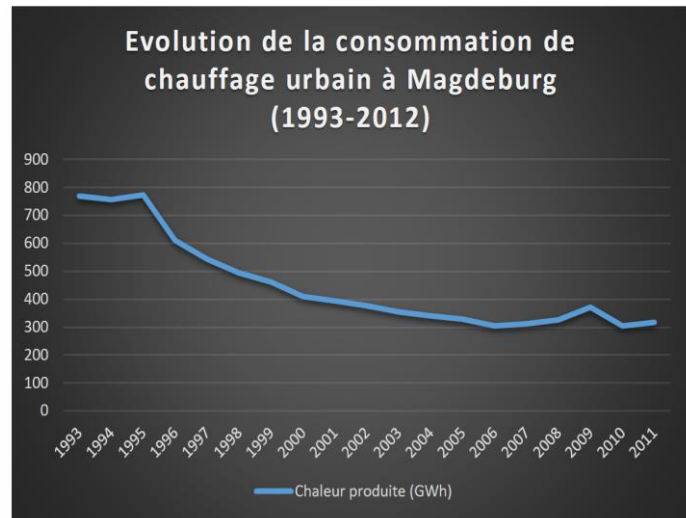


Figure 4 : Evolution de la consommation de chauffage urbain à Magdeburg (1993-2012)
Source : données SWM

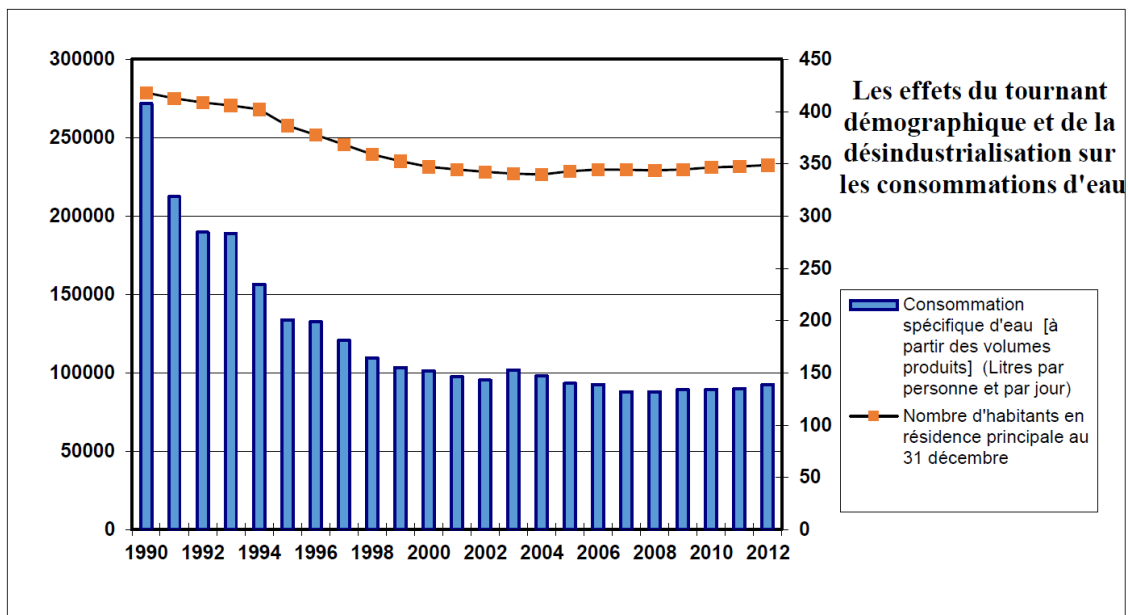


Figure 5 : Evolution de la consommation d'eau à Magdeburg (1990-2012)
Source : données SWM et ville

De l'autre, Séville et son opérateur d'eau et d'assainissement, la EMASESA, entreprise de droit privé mais de capital public. A l'opposé de Magdeburg, la ville a connu une croissance démographique et économique forte depuis quarante ans, même si la situation s'est dégradée fortement, comme pour le reste de l'Espagne, depuis les débuts de la crise en 2008. La baisse de consommation y atteint près de 35% après les fuites en vingt ans (figure 6).

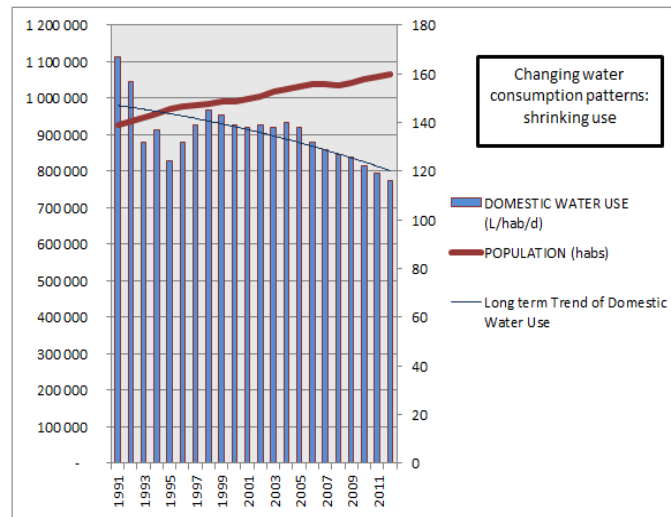


Figure 6 : les changements de régime de demande à Séville
 Source : données EMASESA et ville

Les deux entreprises ont été choisies pour leur ancrage territorial : elles sont considérées comme des quasi-entreprises municipales par la population.

En comparant ces deux entreprises, l'idée était de tester la variabilité des réponses dans des contextes où les raisons expliquant la baisse de consommation pouvaient se distinguer fortement. Pour faire simple, le cas de Magdeburg propose un profil de baisse continue, lié à une forte désindustrialisation couplée à une baisse de la population. Le cas de Séville possède un profil de baisse plus discontinue, où jouent davantage l'amélioration de l'équipement ménager et des dispositifs de gestion de la demande.

L'idée de cette comparaison était de chercher les régularités, les similarités potentielles dans les réactions face à une crise aux facteurs différents, mais aux effets relativement proches.

La méthode d'immersion m'a permis de bien documenter ces baisses mais aussi de mieux saisir, de l'intérieur, les transformations à l'œuvre.

Cette méthode permettait un accès à des données différentes. Je pouvais accéder à une meilleure compréhension des outils utilisés par les acteurs au quotidien, observer leur utilisation de ces outils, mais aussi mieux cerner les processus de socialisation à l'œuvre. Le discours tenu par mes interlocuteurs, du fait de cette présence quotidienne, était également différent, ce qui montre la valeur ajoutée de l'immersion.

Cela permettait aussi d'avoir une compréhension plus fine des tensions à l'œuvre au sein de l'entreprise, et en particulier de la considération portée aux équipes dirigeantes et au projet d'entreprise.

Cette démarche pouvait me confiner à une sorte de myopie limitant mon champ de vision au seul grand réseau. Pour y remédier, j'ai donc également mené des entretiens plus classiques avec des acteurs extérieurs, qu'il s'agisse d'acteurs politiques ou d'acteurs du monde immobilier.

V/ Principaux résultats de la recherche : les stratégies d'adaptation des opérateurs

Dans ce cadre, la question était de savoir quelles étaient les stratégies adoptées, et dans quelle mesure elles allaient différer. Mes recherches m'ont permis d'isoler trois résultats principaux concernant ces stratégies, largement contre-intuitifs, et qui permettent de mieux comprendre le fonctionnement des **réseaux à régime décroissant**.

Premier résultat : en cherchant à faire la synthèse des transformations à l'œuvre, on peut voir que les opérateurs de réseaux techniques étudiés ont connu un bouleversement profond. Ces transformations sont imbriquées les unes dans les autres et suivent un principe, celui du redimensionnement (figure 7).

Ce triple redimensionnement est à la fois technique, territorial et économique.

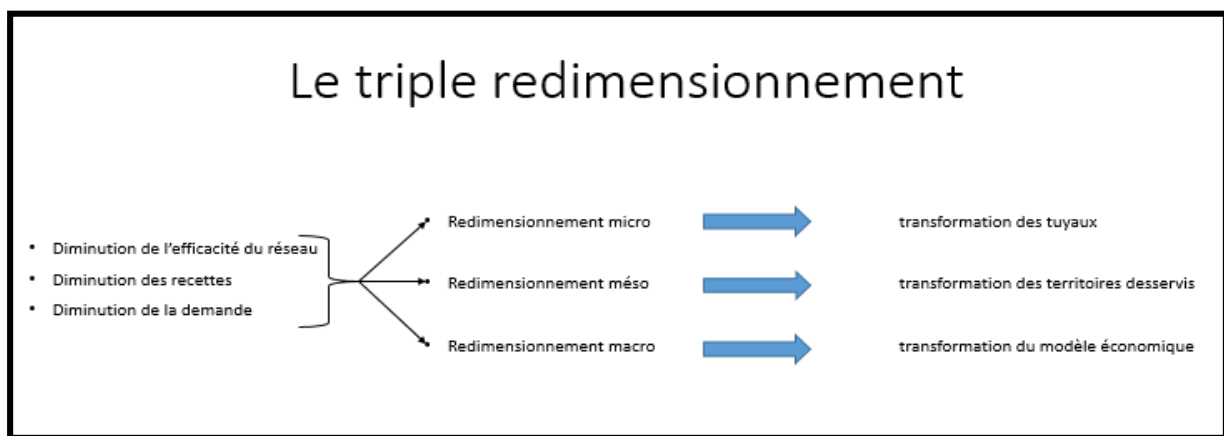


Figure 7 : le triple redimensionnement des réseaux à régime décroissant

Source : D. Florentin

Technique, il l'est par une transformation des tuyaux, un changement dans la matérialité même du réseau. La baisse de la consommation force les entreprises étudiées à rouvrir leur boîte à outils, et à réimaginer la façon de dessiner et d'organiser leur réseau. On observe des phénomènes inédits comme la fermeture de parties du réseau ou l'introduction de canalisations de petite taille pour s'adapter à une demande en berne, ou encore une recentralisation de la production.

Le redimensionnement est aussi territorial. La crise décrite est aussi une crise des économies d'échelle. Les grands réseaux voient, avec la baisse de la consommation et les surcoûts qu'elle engendre, s'éroder l'avantage de leur taille et les économies d'échelle associées. On observe ainsi des processus de changements territoriaux visant ce que les praticiens appellent « la bonne échelle » de gestion. Concrètement, la logique de décroissance de la demande amène une croissance des territoires desservis (figure 8). Celle-ci semble assez aboutie à Magdeburg : dans le domaine électrique ou de l'eau, le Stadtwerk a réussi à racheter ou à contrôler des opérateurs des territoires proches, pour grossir et devenir un opérateur de dimension non plus locale mais régionale. Des réflexions similaires sont en cours à Séville, mais butent sur des questions politiques.

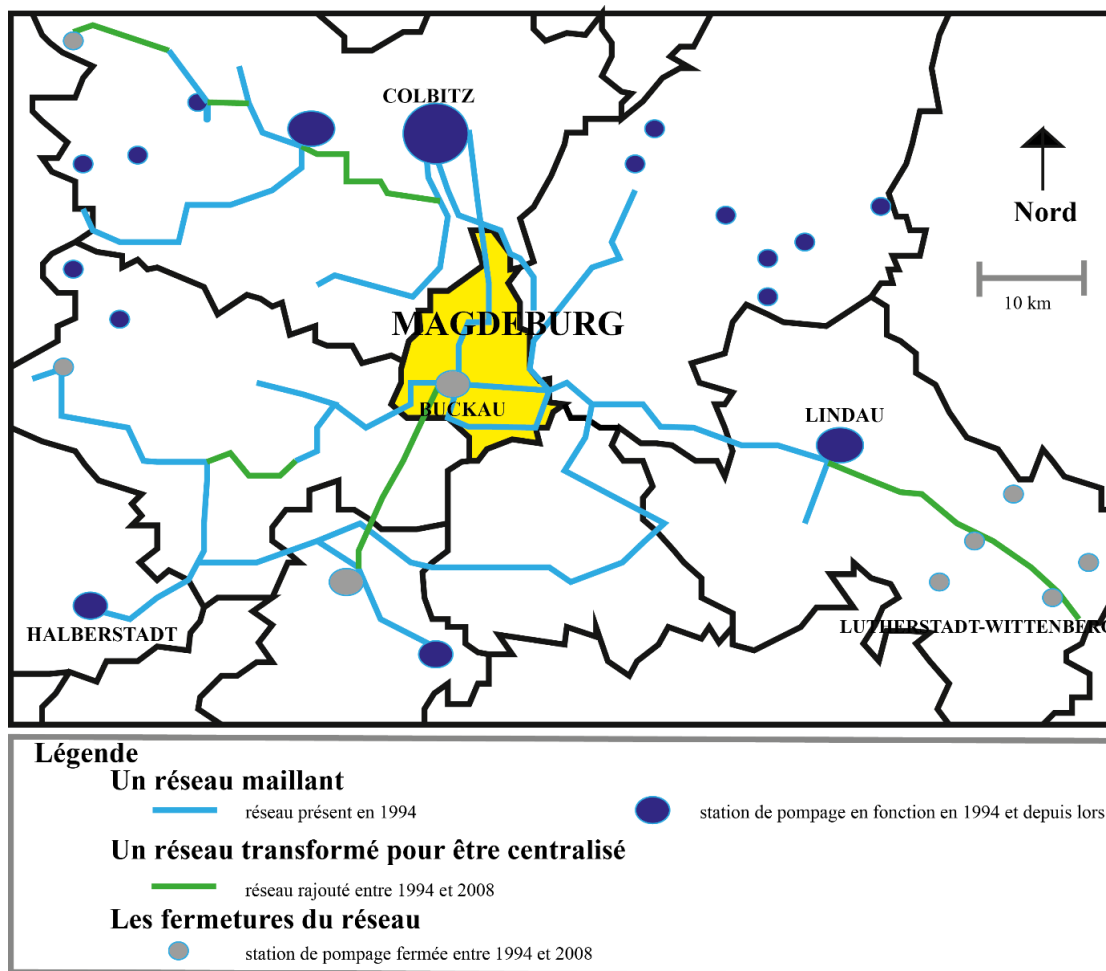


Figure 8 : la transformation spatiale du réseau d'eau, entre fermetures, recentralisation et extensions
 Source : D. Florentin

Le redimensionnement est enfin celui du modèle d'activités. On le voit à 2 niveaux :

- on peut tout d'abord observer un changement des lieux de production de la valeur. Les deux opérateurs ont fait le choix de diversifier leurs activités, en développant notamment un certain nombre de services en aval de la filière, voire dans des domaines complètement différents, comme l'idée de vendre de l'eau en bouteille dans les grands restaurants à Séville. Leur rôle est ainsi modifié : ils deviennent plus que de simples pourvoyeurs de flux, en cherchant à être plus proche des usagers.
- second aspect de ce changement de modèle d'activités, on note aussi des transformations du système tarifaire, autour d'une question : comment faire pour réadapter le système après son bouleversement. La EMASESA a développé des projets en ce sens, à la fois innovants mais suscitant de nombreuses interrogations. C'est un domaine où les opérateurs sont encore dans le tâtonnement.

Deuxième résultat : la relative convergence des trajectoires des opérateurs

C'est une manière de redéplier différemment le premier résultat. On note de fortes corrélations dans les trajectoires suivies par les deux entreprises, ce qui n'allait pas de soi. Mieux, on s'observe entre entreprises, notamment on observe beaucoup ce que font les Allemands (pas

spécifiquement les SWM). Il y a non seulement des convergences de fait, mais une recherche de ces convergences.

Cette confluence s'arrête cependant quand les configurations locales reprennent le dessus. L'exemple de Magdeburg propose une transformation profonde marquée par une conflictualité assez faible, même si elle n'est pas inexistante. La crise a été très brutale et globale, ne concernant pas que les réseaux. D'une certaine façon, le choc a été plus absorbé que dans le cas sévillan, où les conflictualités sont plus vives et où le déclin urbain ne correspond pas à la situation locale.

Côté espagnol, on note ainsi une recomposition quelquefois plus tâtonnante. La baisse de la consommation est parfois remise en cause, rejetée car n'entrant pas dans les cases prévues. Cela contribue à une impréparation de certains changements ou à la persistance de certaines pratiques issues du paradigme de la croissance. On peut y voir la résurgence de l'importance politique de la question de l'eau en Espagne, à la suite de ce que décrivait Erik Swyngedouw : le contrôle de l'eau est un enjeu de pouvoir et de symbole extrêmement puissant. Contrôler moins d'eau, c'est métaphoriquement peut-être avoir moins de pouvoir ou devoir inventer, à terme, de nouvelles manières de l'exercer.

Troisième résultat : il est apparu que, dans les stratégies développées, le territoire était mobilisé comme un outil de transformation et d'affirmation politique.

Un des résultats majeurs de mon travail a trait au territoire et à la part d'appropriation politique qui le caractérise. Deux illustrations permettent de le voir :

- Pour faire face à la baisse de consommation et stabiliser les périphéries pauvres et dépeuplées de Magdeburg, l'opérateur d'eau a mis en place un système de solidarité tarifaire et territoriale, appelé explicitement Prix Solidaire, reposant sur un système de péréquation. En clair, cela fait que Magdeburg paye un peu plus cher pour permettre aux territoires alentours de payer beaucoup moins cher. Un système similaire existe également à Séville, mais moins élaboré. Ce changement est notamment permis par le triple redimensionnement évoqué. Les changements de la demande ont ainsi été les moteurs de nouvelles formes de solidarité territoriale et non pas les vecteurs de nouvelles concurrences. L'échelle territoriale a ici été utilisée comme un outil pleinement politique de cohésion et non de compétition.
- Avec cette recomposition économique et territoriale, les opérateurs ont pu s'affirmer plus fortement politiquement. La ville de Magdeburg bénéficie très largement des recettes de l'opérateur. En retour, l'opérateur prend ce rôle très au sérieux, au point que ses dirigeants affirment qu'ils contribuent à la politique culturelle et sociale de la ville. Deuxième entreprise de la ville, l'opérateur y joue un rôle politique de plus en plus affirmé. Le fait d'alimenter le budget municipal à une hauteur dépassant les 10% du budget total dans un contexte de rigueur budgétaire n'y est pas étranger. La crise des réseaux et les recompositions qu'elle a engendrées ont ainsi contribué à cette affirmation.

VI/ Conclusions : compléter les modèles d'évolution des réseaux

Ces résultats sont situés, et ne prétendent pas à une généralisation absolue, qui serait trop hâtive. Cependant, ils lancent des pistes de réflexion sur les modèles d'évolution des réseaux. En reprenant le modèle d'Offner, la différence dans les cas étudiés tient au fait que ce ne sont pas un ou deux éléments qui changent, mais les cinq éléments qui sont transformés, ce qui montre qu'on a peut-être affaire à une transformation d'un genre nouveau des réseaux techniques urbains.

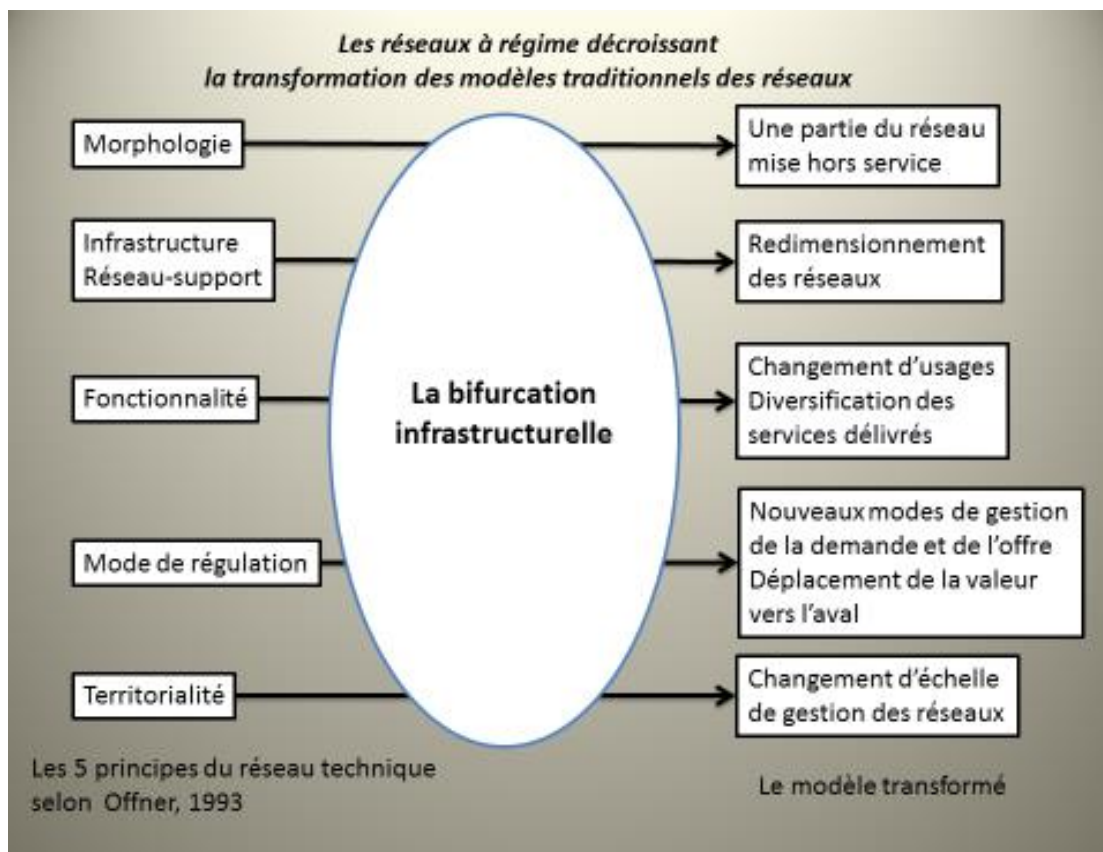


Figure 9 : intégrer le régime décroissant dans les modèles d'évolution des réseaux
Source : D. Florentin

Il serait intéressant d'explorer d'autres configurations, d'autres études de cas, pour pouvoir mieux cerner la possible émergence d'un nouveau type de réseau ou, plus exactement, d'une nouvelle trajectoire d'évolution des réseaux dans un contexte de demande déclinante. Cela permettrait une plus grande montée en généralité et une formalisation plus poussée de ces trajectoires nouvelles.

Cela ouvre des perspectives d'approfondissement de ces recherches sur le fonctionnement d'une demande en déclin, qui pourrait alimenter aussi bien des recherches sur les questions de sobriété énergétique que sur le déclin urbain.

Bibliographie

Barraqué, B., 2005. « Sociologie du compteur d'eau », in Mathieu, N. et Y. Guermant (éds.) *La ville durable, du politique au scientifique*, Indisciplines, Versailles, pp.119-127.

- Barraqué, B., L. Isnard, M. Montginoul, J.-D. Rinaudo et J. Souriau., 2011. « Baisse des consommations d'eau potable et développement durable », *Responsabilité et Environnement*, vol.63, pp.102-108.
- Coutard, O., Hanley, R. et R. Zimmerman (éds.), 2005. *Sustaining Urban Networks. The social diffusion of Large Technical Systems*, Routledge, New York, 239p.
- Coutard, O. et J. Rutherford, 2016. « Beyond the networked city : an introduction », in Coutard, O. et J. Rutherford (éds.), *Beyond the networked city : infrastructure reconfigurations and urban change in the North and South*, Routledge, Londres, pp.7-24.
- Hughes, T., 1983. *Networks of power. Electrification in Western Society, 1880-1930*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 484p.
- Monstadt, J., 2009. « Conceptualizing the political ecology of urban infrastructures : insights from technology and urban studies », *Environment and Planning A*, vol.41 (8), pp.1924-1942.
- Moss, T., 2008. « “Cold spots” of urban infrastructure: shrinking processes in Eastern Germany and the Modern Infrastructural Ideal », *IJURR*, pp.436-451.
- Offner, J.-M., 1993. « Le développement des réseaux techniques: un modèle générique », *Flux*, n°13, pp.11-18.
- Pallagst, K. et al. (dir.), 2007. *The future of Shrinking Cities*, Berkeley, IURD, 168p.
- Summerton, J. (éd.), 1994. *Changing Large Technical Systems*, Westview Press, Boulder, 350p.
- Swyngedouw, E., 2009. « Troubled Waters: The Political Economy of Essential Public Services », in Castro, E. et L. Heller (éds.), *Water and Sanitation Services*, Routledge, Oxford, pp.38-55.
- Swyngedouw, E., 2015. *Liquid Power*, MIT Press, Cambridge, 320p.