



# La vulnérabilité des objets lents : les réseaux d'eau

Les enjeux des diminutions de consommation d'eau vus à travers un exemple allemand

**Daniel Florentin**

« Les caves sont encore inondées. » Le constat, qui valait pour Berlin, aurait pu, à première vue, faire l'objet d'une brève dans la rubrique des faits divers locaux. C'est pourtant dans un tout autre contexte qu'il a récemment été évoqué : ce problème fut en effet l'un des points discutés lors des conférences organisées dans le cadre de la Foire internationale de l'eau à Berlin en avril 2013. Ces inondations, dues à une remontée des nappes phréatiques, ne sont pas une spécificité berlinoise, mais un phénomène qui prend de l'ampleur dans la plupart des villes d'Allemagne orientale depuis quelques années (Seiler et Poch, 2003 ; LHW, 2012). L'une de ses causes tient en grande partie à un processus peu étudié dans le monde académique (Euzen, 2004) : la diminution des consommations d'eau, phénomène prégnant en Europe et en particulier dans cette partie de l'Allemagne, marquée par une démographie fortement déprimée (Commission européenne, 2005). Cette situation implique une moindre extraction des eaux souterraines, et contribue ainsi à une remontée mécanique des nappes phréatiques.

Cette diminution des consommations d'eau signale en fait un processus important et ses deux corollaires, qui s'alimentent les uns les autres. De façon générale, elle témoigne de l'érosion progressive d'un schéma uniquement fondé sur la croissance à la fois de la clientèle et du niveau de consommation, et selon lequel il est plus avantageux d'étendre le réseau pour répondre de manière efficace à une demande toujours croissante (Coutard et Rutherford, 2009 ; Seiler et Poch, 2003 ; London, 2003). Cette dilution de l'idéal de croissance continuée, doublée d'une diminution parfois drastique des niveaux de consommation, entraîne alors un surdimensionnement des infrastructures. Les réseaux d'eau sont en effet conçus pour une certaine consommation. Leur sous-utilisation débouche sur ce que Brookes (2003) nomme une « vulnérabilité inhérente » des systèmes techniques, fragilisés par leur surdimensionnement. Enfin, cette diminution

a des effets indirects sur un environnement qui dépasse largement le simple réseau d'eau. Comme l'illustre l'exemple des caves inondées, la diminution des consommations d'eau a des impacts sur l'environnement, de même qu'elle a des effets économiques sur les opérateurs et sur les consommateurs.

En d'autres termes, ce coup d'arrêt porté au modèle de la croissance continue des réseaux a pour effet d'accroître leur vulnérabilité et de mettre le doigt sur un double impensé, la vulnérabilité des objets lents et la gestion de ce changement de perspective. Là où la plupart des études sur la vulnérabilité des biens ou des personnes s'attachent à l'étude de catastrophes naturelles ou industrielles courant sur un temps court voire très court (Chaline et Dubois-Maury, 2004 ; ou Reghezza, 2006 pour une synthèse sur le sujet), nous voudrions insister sur un autre type de vulnérabilité, pour enrichir un thème marqué par la « profusion de définitions » (Pigeon, 2005). Cette autre approche porte sur la vulnérabilité des systèmes techniques urbains<sup>1</sup>, concernés par une crise courant sur une échelle de temps beaucoup plus longue et sur des transformations plus lentes mais non moins cruciales, aussi bien spatiales que sociales. La diminution des consommations d'eau fait partie de ces transformations lentes qui aggravent la vulnérabilité des systèmes techniques urbains : elle a commencé à se manifester depuis quinze, voire vingt ans, et ses effets s'étalent sur plusieurs années. Sa gestion implique une

---

1. Derrière cette expression de « système technique urbain », il faut entendre des systèmes sociotechniques (Dupuy et Offner, 2005 ; Bocquet, 2006) où entrent en interaction aussi bien les infrastructures techniques que les composantes sociales et politiques des réseaux associées à leurs gestionnaires et leurs utilisateurs.

transformation radicale des schémas traditionnellement utilisés par les opérateurs, que certains vont jusqu'à qualifier de changement de paradigme en urbanisme (Zepf *et al.*, 2008).

À cet égard, les villes de l'Est de l'Allemagne offrent un exemple particulièrement saisissant, avec des diminutions de consommation d'eau qui dépassent régulièrement les 40 % depuis 1990 (Moss, 2008 ; Naumann et Bernt, 2009), mettant en péril l'existence même de ces réseaux. Ce processus s'inscrit dans un contexte de crise urbaine et sociale généralisée, liée à la « thérapie de choc » (Bontje, 2004) qu'a pu constituer la transformation postsocialiste et la transition à marche forcée d'une économie dirigée et protégée vers une économie ouverte et concurrentielle : ce processus a fonctionné comme amplificateur de nombreuses vulnérabilités sociales. Ces villes font en fait office de laboratoire d'expérimentation d'un phénomène de plus large ampleur. Elles présentent une forme de cas limite, celui des *shrinking cities* (Fol et Cunningham-Sabot, 2010), dans lequel les vulnérabilités se juxtaposent, puisque s'additionnent à la fois les processus de diminution de consommation d'eau et de diminution du nombre de consommateurs. Dans ce cadre, de nouveaux modèles alternatifs apparaissent, tiraillés entre des injonctions de libéralisation du secteur venant de la plupart des réglementations européennes ou nationales (Blanchet, 2010) d'un côté, et des tentatives de mise en place de solidarités territoriales de l'autre, cherchant à réduire la vulnérabilité aggravée de ces systèmes techniques que sont les réseaux d'eau.

Les différentes caractéristiques de cette vulnérabilité infrastructurelle, entraînent, aux différentes échelles, des processus permettant d'expliquer ces diminutions de consommation d'eau et leurs implications spatiales

et sociales. À partir de l'exemple de l'Allemagne orientale, en nous focalisant en particulier sur la région de Magdeburg, nous analyserons la double crise liée à l'eau affectant la zone, en examinant les arrangements institutionnels et techniques mis en œuvre pour gérer cette vulnérabilité, notamment via des processus de solidarité territoriale. Enfin, nous traiterons des limites de ces stratégies d'adaptation, liées notamment à la difficulté de coordonner certains acteurs et en particulier certains des effets contingents des principes de gestion promus par la directive-cadre européenne sur l'eau, comme le *full cost recovery*. Ces principes contribuent dans ce contexte à renforcer un certain nombre de vulnérabilités sociales via le financement de l'ensemble des coûts par les seuls clients finaux.

### Aux origines de la vulnérabilité infrastructurelle : le phénomène méconnu des diminutions de consommation

Un phénomène européen

Contrairement à bien des idées reçues, la consommation d'eau potable diminue dans la plupart des villes européennes depuis le début des années 1990 (Credoc, 2006 ; Barraqué *et al.*, 2011) ; cette décroissance concerne aussi bien les volumes d'eau extraits que la consommation moyenne par habitant et par jour. Jusqu'à ce tournant, il était d'usage parmi les techniciens d'envisager la consommation en eau en fonction de la consommation d'électricité, les deux étant proportionnels ; désormais, les deux valeurs sont complètement décorrélées. Cette moindre consommation entraîne de nombreux effets : le réseau se révèle surdimensionné, ce qui oblige à des surcoûts d'entretien pour maintenir un niveau de performance stable, que doivent souvent supporter les consommateurs finaux. Dans un système dans lequel les frais fixes représentent entre 70 et 90 % de l'ensemble des coûts, cette sous-utilisation du réseau devient un facteur de vulnérabilité infrastructurelle, renforcée par ce *fixed costs trap* (Haug, 2004).

Le phénomène connaît une très large extension européenne (tableau ci-après), touchant aussi bien les villes du Nord de l'Europe que des villes espagnoles ou polonaises. La tendance que l'on peut distinguer pour la période 1991-2001 s'est prolongée voire aggravée depuis, à quelques différences ponctuelles près. Cependant, on remarque une disparité persistante entre l'Est et l'Ouest de l'Europe : les baisses de consommation sont beaucoup plus marquées dans la partie orientale de l'Europe depuis 1991, et le phénomène s'est en particulier amplifié à l'Est de l'Allemagne (Moss, 2008 ; Naumann et Bernt, 2009 ; Kluge et Libbe, 2006), mais également dans la plupart des zones concernées par la transition postsocialiste.



Daniel Florentin

### Baisse de la consommation d'eau dans les grandes villes européennes

Consommation d'eau par habitant et par an (m <sup>3</sup> )			
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 %

Sources : Credoc 2006 et données Eurostat.

Pour autant, le sujet demeure peu abordé par la littérature anglo-saxonne. Ce phénomène vient confirmer l'analyse de Graham et Marvin (2001) sur le caractère souvent marginal des études sur les réseaux<sup>2</sup>. Les processus à l'œuvre à travers cette baisse de la consommation ne font en définitive l'objet que d'une très faible politisation, à la différence d'autres enjeux de l'économie politique de l'eau, et notamment les débats sur le contrôle des réseaux d'eau et les « courants de pouvoir<sup>3</sup> » qui l'accompagnent (Swyngedouw, 2004). Cela rappelle que les recherches sur les réseaux urbains, ces mondes techniques enfouis et invisibles, demeurent encore la « Cendrillon des études urbaines » (Star, 1999). Les études effectuées par le groupe eau3E<sup>4</sup> autour de Bernard Barraqué en France, et la constellation composée du Difu<sup>5</sup>, du projet Networks et de l'IRS en Allemagne constituent de ce point de vue des exceptions. Ce relatif désintérêt académique s'explique en grande partie par le fait que ces évolutions s'étalent sur des temps longs, faisant de la diminution de la consommation d'eau un processus lent dont les conséquences sont encore difficiles à prévoir, et les causes parfois mal évaluées.

2. L'idée prévaut souvent dans la littérature académique que les technologies, et donc les réseaux techniques, seraient neutres (Curry, 1998).

3. Traduction forcément imparfaite des « *flows of power* » évoqués par Swyngedouw.

4. Voir [en ligne] [www.eau3e.hypotheses.org](http://www.eau3e.hypotheses.org).

5. Deutsches Institut für Urbanistik, association parapublique d'aide aux communes, ayant activement géré le projet de recherche Networks, notamment avec des chercheurs de l'Institut für Raumentwicklung (IRS) d'Erkner.

À la recherche de l'eau perdue : les causes multiples de la baisse de consommation

Ce changement de régime de consommation a des causes multiples, mais comme le rappelle Tim Moss (2008), il est souvent difficile d'attribuer à tel ou tel facteur sa part exacte de la diminution constatée. On peut isoler six faisceaux majeurs, qui agissent en fait de manière cumulative, à des échelles diverses dans ce processus de baisse, et qui constituent le canevas de la vulnérabilité infrastructurelle.

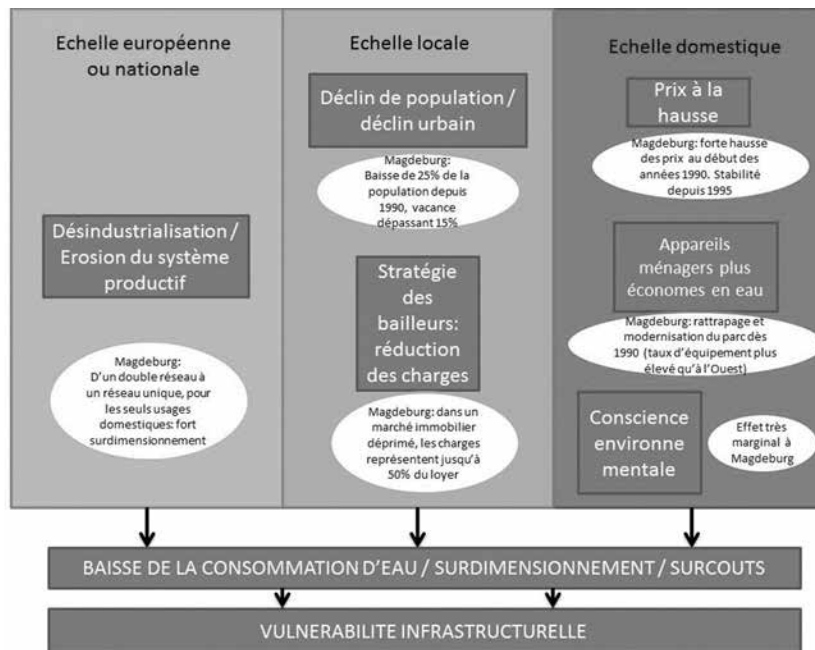
En premier lieu, cette diminution a des causes macroéconomiques à l'échelle européenne. La plus forte d'entre elles recouvre les processus de désindustrialisation, qui voient le déclin du tissu industriel, traditionnellement gourmand en eau. Ce phénomène s'est avéré très rapide et brutal dans la partie est de l'Europe, et en particulier en Allemagne, au point qu'on a pu parler de « déséconomisation » (Hannemann, 2003 ; Kil, 2004 ; Florentin *et al.*, 2008) pour décrire l'érosion profonde de tout le système productif. Par ce biais, c'est un des premiers utilisateurs des réseaux techniques urbains qui disparaît ou décline fortement. Premier client des services d'eau urbain des villes de l'Est de l'Allemagne jusqu'à la chute du Mur de Berlin, l'industrie joue désormais un rôle minime dans la consommation d'eau globale de ces villes, bien loin derrière les usages liés à la consommation domestique.

À ces causes macroéconomiques s'ajoutent des phénomènes microéconomiques, liés à l'augmentation progressive des prix de l'eau. Celle-ci est une fois encore plus sensible dans l'Est de l'Europe (Kluge et Libbe, 2006), où les prix de l'eau étaient subventionnés parfois à plus de 90 %. L'augmentation des prix a un impact sur les comportements des ménages, qui adoptent du même coup un comportement plus sobre. Cependant, l'eau est un bien essentiel caractérisé par une très faible élasticité : une augmentation du prix de l'eau de 1 % entraîne généralement une baisse de la consommation de moins de 1 % (Schleich et Hillenbrand, 2007). La diminution des consommations d'eau aboutit parfois à un cercle vicieux renforçant certaines vulnérabilités sociales, puisque certains usagers se retrouvent devant le paradoxe de consommer moins mais de payer davantage. On constate, pour l'exemple de l'Allemagne, que les réactions aux hausses de prix sont plus fortes dans la partie orientale, plus pauvre, que dans la partie occidentale (Schleich et Hillenbrand, 2007)<sup>6</sup>.

Au-delà de ces facteurs économiques, les avancées techniques ont également fortement contribué à une diminution de la consommation domestique en eau, notamment

6. Selon les études de l'Institut Fraunhofer pour l'innovation (ISI) de Karlsruhe, les revenus relativement plus bas à l'Est et des prix relativement plus hauts expliqueraient, selon les modèles, 50 à 75 % de la consommation d'eau plus faible à l'Est qu'à l'Ouest.

### Les causes de la baisse de la consommation d'eau



par l'installation d'équipements ménagers récents et moins aquavores que leurs prédécesseurs (Roth, 2003). De nombreuses études ont montré que l'introduction de chasses d'eau moins volumineuses, d'armatures économes en eau ou de machines à laver consommant trois ou quatre fois moins d'eau qu'en 1990 ont constitué autant de facteurs de la diminution globale des consommations (Klobasa, 2009) et, indirectement, de la vulnérabilité infrastructurelle. Ces diminutions ont également pu être encouragées par des décisions politiques et économiques, comme pour des bailleurs, pour qui les charges deviennent souvent un argument de concurrence et qui font ainsi pression pour faire diminuer les consommations (Seiler et Poch, 2003 ; Credoc, 2006).

À une échelle individuelle, ces diminutions relèvent aussi, parfois et pour une part minime toutefois, d'une conscience environnementale qui résulte des discours ambiants sur la nécessité de préserver les ressources. Ce discours englobant se retrouve parfois déconnecté de la réalité de l'état des ressources et des infrastructures au niveau local, et c'est d'ailleurs ce qui a poussé certains opérateurs de réseau à faire la promotion d'une préservation de la ressource et des systèmes techniques par une consommation sinon croissante, du moins stable<sup>7</sup>.

L'accumulation de ces différents facteurs accentue la

vulnérabilité inhérente des réseaux, et place le système dans une situation critique. Un certain nombre de problèmes de fonctionnalité technique peuvent en effet en résulter, comme le développement de bactéries ou la corrosion de certains tuyaux du fait de la stagnation de l'eau, liée à sa moindre consommation. Cette situation critique est démultipliée par le dernier facteur, celui de la déprise démographique, qui concerne de très nombreuses villes européennes, et qui a été consacrée par le terme de *shrinking cities* (Oswalt, 2006) ou *schrumpfende Städte* pour sa variante allemande. La consommation d'eau diminue alors non seulement par l'effet des précédents facteurs, mais aussi par la baisse mécanique du nombre de consommateurs, créant une spirale négative ou le réseau technique se retrouve en crise, dans ce que Gabriel Dupuy a appelé l'« enfer des réseaux » (2011).

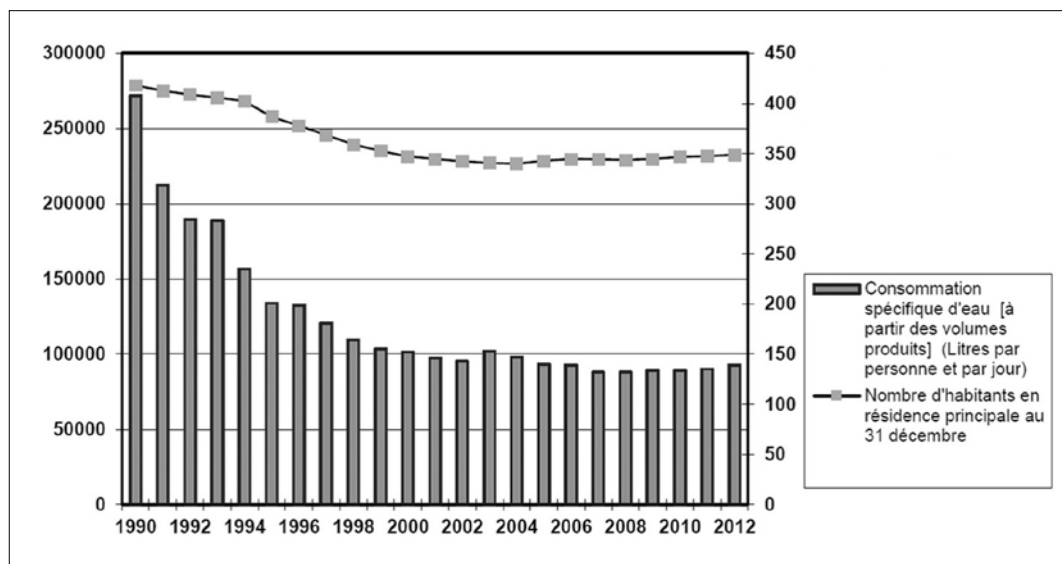
*Schrumpfung* et réseaux en déclin, un cas limite ?

Les études sur les processus de déclin urbain dans l'Est de l'Allemagne ont certes eu une résonance médiatique et politique importante, puisque la thématique est devenue un enjeu politique, et l'objet d'une action publique visant à démolir une partie du parc immobilier, *Stadtumbau Ost* (Wiechmann, 2007). La dimension infrastructurelle de ce déclin a cependant été minorée, voire négligée. Les travaux de Tim Moss (2008) et du groupe Networks ont permis de montrer la corrélation entre déprise démographique, déclin économique et effets sur les consommations ainsi que sur les infrastructures. Les problèmes de surdimensionnement sont d'autant plus critiques qu'ils sont à la fois actuels et pérennes<sup>8</sup> (Wissen, 2009) et que les processus de déclin urbain (*Schrumpfung* en allemand) sont une nouvelle réalité amenée à durer (Hannemann, 2003). À l'opposé des *premium network spaces* décrits par Graham et Marvin (2001), qui constituaient des enclaves infrastructurelles avec un service de très haute qualité pour des populations favorisés ayant fait le choix de la sécession, on a pu proposer de décrire ces zones de vulnérabilité infrastructurelle comme des « *cold spots* » (Moss, 2008), sortes de zones d'ombre des réseaux, où la demande est déclinante, et où la vulnérabilité infrastructurelle et la vulnérabilité sociale se conjuguent.

7. Lors de différentes présentations publiques, l'opérateur régional TWM, en Saxe-Anhalt, rappelle que la moindre consommation d'eau pourrait avoir des effets négatifs sur la ressource et sur les prix pour les usagers.

8. Notamment car les neuf milliards d'euros investis par les autorités publiques depuis la réunification pour mettre aux normes les réseaux d'eau n'ont pas été amortis.

### Les effets du tournant démographique et de la désindustrialisation sur les consommations d'eau à Magdeburg



Source : SWM.

Le Land de Saxe-Anhalt est proportionnellement le plus touché par les baisses de population à l'échelle de l'ensemble de l'Est de l'Allemagne, et pourrait illustrer ce phénomène. Sa capitale, Magdeburg, pourrait être un de ces *cold spots*, comme en témoigne le graphique dessous. On y observe assez clairement les effets de la fermeture de plus de 95 % des usines peu après la réunification, notamment celles spécialisées dans la fabrication de machines agricoles et de machines-outils.

À une échelle plus fine, c'est même tout un quartier qui a fait l'objet d'un surdimensionnement problématique à tous les niveaux : Neu-Olvenstedt, quartier le plus récent de la ville situé à l'ouest, comptait 32 000 habitants en 1993, et seulement 10 800 en 2010. Le taux de vacance des logements y fut d'ailleurs longtemps le plus élevé de la ville, forçant les autorités locales à concentrer sur ce quartier les mesures de démolition. Les réseaux d'eau, mais aussi de chauffage urbain ou de gaz se sont révélés bien trop larges, et ont connu de gros problèmes de fonctionnement. Dans le même temps, d'autres facteurs socioéconomiques viennent scander les éléments d'une vulnérabilité sociale aggravée : les indicateurs de précarité comme le taux de chômage ou le nombre de bénéficiaires des minima sociaux y sont plus élevés que la moyenne de la ville, ce qui se traduit souvent par des comportements plus économes en termes de consommation.

L'ensemble de ces paramètres renforce la vulnérabilité à la fois des infrastructures de réseau et des personnes, puisque l'opérateur bénéficie de rentrées moindres pour un réseau identique, dans un contexte de déprise économique et démographique. Ce contexte de crise oblige les opérateurs à mettre en place une réponse permettant de diminuer la vulnérabilité infrastructurelle et sociale.

### La double crise et sa résolution : la reterritorialisation des réseaux d'eau

L'exemple de Magdeburg et de sa région permet d'analyser à la fois une double crise touchant les réseaux techniques d'approvisionnement en eau, mais aussi les modèles alternatifs mis en place pour, sinon contrer, du moins diminuer les impacts de ce phénomène.

La crise lente et la remise en place d'un système régional

La première crise est une crise lente, celle qui voit les réseaux d'infrastructure connaître un fort surdimensionnement, dont la résolution a consisté en un changement d'échelle de la gestion de l'eau, par le biais d'une forme de régionalisation. À l'époque socialiste, l'eau et l'assainissement étaient gérés dans toute l'Allemagne de l'Est par des autorités infrarégionales, à l'échelle des *Bezirke*<sup>9</sup>. Dans la phase un peu chaotique de la réunification, ces autorités ont été dissoutes et les collectivités locales ont souvent repris à leur compte la gestion de l'eau, manière entre autres d'affirmer leur pouvoir politique local après plusieurs décennies de pouvoir centraliste.

La région de Magdeburg n'a pas échappé à cette première phase de fragmentation, puisque l'entreprise infrarégionale de l'époque socialiste, la Wab<sup>10</sup> Magdeburg, rebaptisée Mawag<sup>11</sup> en 1990, fut liquidée et scindée en

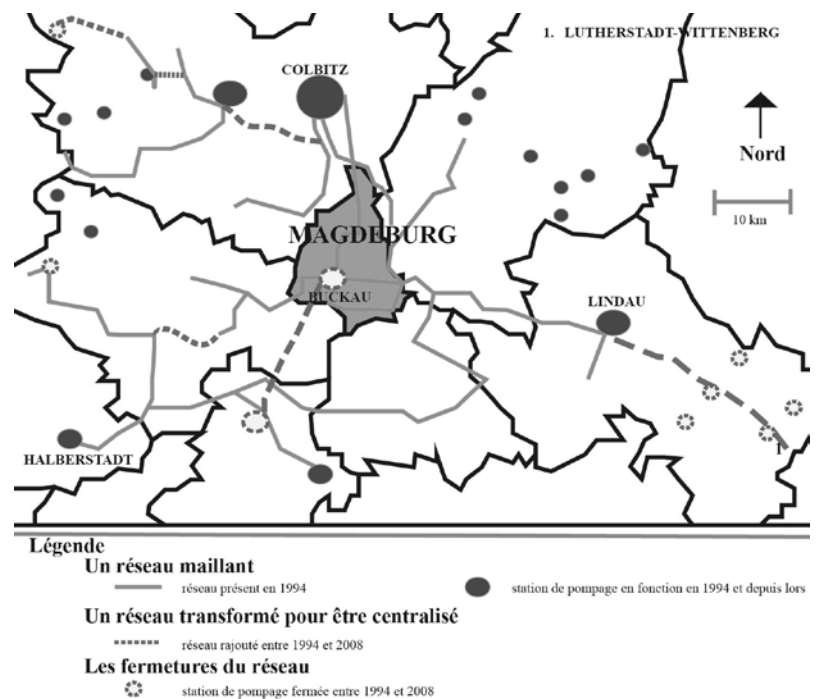
9. Le régime comptait quatorze Bezirke, dont un pour Magdeburg et un pour Halle en Saxe-Anhalt, ce qui les rend un peu plus grands que les départements français.

10. Wasser und Abwasser Bezirk Magdeburg.

11. Magdeburger Wasser und Abwasser Gesellschaft.

cinquante-quatre petites entreprises locales d'eau ou d'assainissement. Pour autant, la désindustrialisation massive et les mouvements de déprise démographique ont conduit un certain nombre d'acteurs à adopter une forme de recentralisation et à un mouvement de régionalisation. Un système à deux niveaux s'est mis en place dès 1994, autour d'un opérateur régional, la Trinkwasserversorgung Magdeburg (TWM), fournissant en eau une bonne partie des opérateurs locaux, qui distribuent l'eau aux clients finaux (carte ci-contre). Le montage institutionnel est complexe, puisque ces opérateurs locaux sont en outre les actionnaires uniques de la TWM, étant à la fois clients et gestionnaires. Cette centralisation s'est opérée également dans la production d'eau : pour s'adapter aux diminutions de consommation, de nombreuses stations de pompage ont été fermées<sup>12</sup>, et un réseau centré autour de la principale station de Colbitz, au nord de Magdeburg, s'est formé.

### La régionalisation de l'eau



### Le réseau d'eau



La ville de Magdeburg elle-même a été touchée par cette régionalisation. Elle était approvisionnée jusqu'au tournant de la chute du Mur par deux biais : de l'eau venant du fournisseur régional, de la source de Colbitz, à destina-

tion des usages domestiques, et de l'eau puisée dans l'Elbe, extraite à la station de pompage du quartier de Buckau, dont la piètre qualité la cantonnait aux usages industriels. La fermeture de la plupart des usines, dont les emblématiques Sket ou Dimitrov, a rendu caduque l'utilisation de la station de pompage de Buckau. La ville est donc essentiellement approvisionnée par une eau fournie par la TWM, et distribuée par l'opérateur local, la SWM.

À la différence des problèmes urbains, comme la vacance, qui furent longtemps ignorés ou considérés comme temporaires, les enjeux de la crise infrastructurelle ont été rapidement pris en compte, notamment grâce au volontarisme d'un certain nombre de dirigeants, dont celui de la TWM. Celui-ci bénéficiait déjà d'une vision d'ensemble sur la production régionale en eau, puisqu'il fut également le liquidateur de l'entreprise régionale héritée de l'époque socialiste. Il sut donc aussi convaincre un certain nombre d'acteurs locaux des apports de cette structure à double étage avec un distributeur local et un fournisseur régional, mieux à même de répondre aux enjeux de diminution de consommation d'eau.

Face à cette vulnérabilité infrastructurelle et à cette crise lente, on peut donc identifier deux types de réponse : une réponse technique et une réponse politique. La réponse technique a consisté en une régionalisation de la production d'eau, héritière en partie de la structure en

12. Vingt-sept entre 1994 et 2012, dont vingt-cinq entre 1994 et 2000.

place sous le régime socialiste, et à une fermeture d'une partie du réseau. En cela, elle a participé à des réorganisations territoriales importantes (carte ci-contre).

La réponse politique a véritablement cherché à prendre au sérieux les enjeux territoriaux de cette diminution de consommation. Bien que de plus en plus issue de la station de Colbitz, l'eau produite par la TWM provient de plusieurs sources, et entraîne des coûts de production et de traitement très variables, de quelques centimes d'euros par mètre cube pour l'eau de très bonne qualité de Colbitz à près de cinq euros par mètre cube pour les stations décentralisées de l'Est de la région. Ces régions peu denses étant concernées de façon encore plus critique par les diminutions de consommation, les différents actionnaires de la TWM, qui sont aussi ses clients, se sont mis

d'accord pour mettre en place un prix solidaire unique sur l'ensemble de la région. En d'autres termes, Magdeburg subventionne en grande part l'eau distribuée dans une partie de sa région. Cette solidarité territoriale a pour but de maintenir un prix de l'eau raisonnable, pour ne pas renforcer les vulnérabilités sociales dans un contexte de forte vulnérabilité infrastructurelle. Cette politique de prix solidaire est ce qui distingue notamment le cas de Magdeburg d'autres villes bénéficiant d'un fournisseur régional, mais dans une logique de prix purement concurrentielle, comme à Halle. À une échelle plus locale, l'opérateur local de Magdeburg, la SWM, a d'ailleurs voulu préserver l'eau d'une trop forte marchandisation, contraire à la vision allemande de l'eau comme denrée (*Lebensmittel*) et non comme bien commercial (*Handelsware*). C'est la

raison pour laquelle les prix de l'eau sont restés stables au cours des dix-huit dernières années d'exploitation.

La crise ponctuelle : la crise bactérienne de 1998 et sa résolution

En dépit de ces mesures de régionalisation et de recentralisation, permettant le renouveau de solidarités territoriales, certaines crises ponctuelles sont survenues, causées par les diminutions de consommation et la sous-utilisation du réseau. Ce fut notamment le cas à Magdeburg en 1998, lors d'un épisode de crise bactérienne. La faible consommation et sa résultante, la stagnation de l'eau dans les conduits, conjuguées à la chaleur de l'été, ont ainsi causé des réactions chimiques non désirées et le développement de bactéries bien au-delà des seuils autorisés. Pendant un temps très limité, la consommation d'eau fut peu recommandée, bien que non létale.

La résolution de cette crise se fit en deux temps : une suppression immédiate des agents bactériens par chloration, ce qui est culturellement compliqué en Allemagne où l'on ne chlore pas l'eau ; puis une résolution à moyen terme avec un nouveau changement d'échelle et de position de Magdeburg dans le réseau. Magdeburg constituait en effet un point final du réseau, favorisant la stagnation en cas de moindre consommation. La TWM et la SWM décidèrent alors de prolonger le réseau jusqu'à Lutherstadt-Wittenberg, à l'Est de Magdeburg.





Le coût de construction de ces réseaux fut considéré comme minime par rapport à la diminution de vulnérabilité occasionnée. Désormais, une partie de l'eau qui circule dans Magdeburg ne fait que transiter par la ville, avant de se diriger vers Wittenberg. Même si cela n'a pas supprimé les problèmes de stagnation, cela a permis de les diminuer fortement, en faisant de Magdeburg non plus une fin de réseau, mais un point du réseau.

Au niveau local, des actions techniques localisées

Au niveau municipal, d'autres mesures techniques sont prises pour faire face à cette vulnérabilité infrastructurelle et en limiter les conséquences. C'est notamment dans ce cadre que les opérateurs d'eau injectent de l'eau fraîche pour « nettoyer » les réseaux, éviter les problèmes de corrosion et limiter les problèmes de stagnation de l'eau (Koziol et Walther, 2005 ; Naumann et Bernt, 2009). Magdeburg ne fait pas exception en ce domaine, et de six à dix mille mètres cubes d'eau sont ainsi injectés dans les conduites pour les fluidifier. Une recherche active des fuites du réseau permet aussi de limiter les surcoûts pour les opérateurs, et en dernier ressort, pour les usagers. Les niveaux de fuite sont ainsi passés de plus de 25 % en 1990 à 8 % du réseau en 2012 à Magdeburg.

Ces mesures s'accompagnent parfois d'un redimensionnement des réseaux, pour essayer de les adapter aux évolutions de consommations. L'idée, simple en soi, de remplacer des réseaux devenus trop larges par des réseaux de diamètre plus réduits, s'effectue dans le cadre de la politique de rénovation urbaine, le *Stadtumbau Ost* (Koziol, 2004 ; Zepf *et al.*, 2008). Elle représente cependant un coût très élevé pour les opérateurs, et ne fait l'objet que de très faibles subventions dans le cadre du programme. Les infrastructures ont d'ailleurs été les grandes oubliées de ce programme de rénovation urbaine, puisqu'elles n'ont été intégrées dans les financements que quatre ans après les débuts du programme, au titre des mesures « de valorisation » du territoire (BBR, 2006), au même titre que les mesures d'embellissement des voies ou de soutien pour les infrastructures scolaires ou de santé publique. Dans ce cadre, les réseaux d'eau, enfouis sous terre, demeurent souvent oubliés dans ces tréfonds, et ne bénéficient que de queues de financement, souvent dérisoires face aux sommes nécessaires pour transformer les réseaux et lutter de façon plus efficace contre cette vulnérabilité infrastructurelle.

### Des vulnérabilités à venir ?

Si un certain nombre de mesures ont indéniablement été prises pour diminuer la vulnérabilité infrastructurelle, et corrélativement la vulnérabilité sociale, un certain nombre de limites viennent nuancer cette gestion de la vulnérabilité.

Divergences d'acteurs, problèmes d'investissement et problème du *full cost recovery*

L'ensemble de ces mesures a un coût important, notamment pour ce qui concerne le redimensionnement. Si les frais de remise à niveau des réseaux d'eau et d'assainissement de l'Est de l'Allemagne ont largement bénéficié des programmes de subventions du gouvernement fédéral, il n'en est pas de même pour le renouvellement pourtant impératif de ces réseaux. Le modèle du recouvrement complet des coûts, appelé également principe du *full cost recovery*, et qui est promu entre autres par la Directive-cadre européenne sur l'eau (Barraqué, 2001), est bien installé dans les pratiques des opérateurs allemands. Il prévoit notamment que l'ensemble des coûts soit supporté au final par les usagers. Une politique de maintien d'un prix bas de l'eau est ainsi automatiquement corrélée à une capacité d'investissements diminuée.

Dans le contexte des diminutions de consommation d'eau, les opérateurs sont pourtant confrontés au dilemme de charges fixes et de surcoûts en augmentation alors que les rentrées diminuent fortement. Par exemple, pour maintenir un prix solidaire dans la région de Magdeburg, les différents actionnaires de la TWM, qui sont aussi ses usagers, limitent fortement les capacités d'investissement dans le réseau, leur montant moyen ayant en gros diminué de moitié par rapport à la fin des années 1990, soit après les grands investissements juste après la chute du Mur. Ce sous-investissement dans le renouvellement des réseaux peut rapidement conduire à une augmentation renouvelée de la vulnérabilité infrastructurelle si des mesures préventives ne sont pas prises à temps<sup>13</sup>.

On touche ainsi à une des limites intrinsèques du modèle de recouvrement des coûts par les seuls usagers finaux. Comme le rappelait Erik Swyngedouw (2009), le problème est souvent mal posé : la question n'est pas tant de savoir s'il faut considérer l'eau comme un bien économique (*commodity*), ce qu'il est pour partie par les coûts de capital et de travail liés à son extraction, à son traitement, à son transport et à sa distribution, mais de déterminer quelle institution ou personne doit payer pour ce qu'il nomme le « processus de circulation hydro-sociale ». En d'autres termes, Swyngedouw rappelle que c'est une des missions des pouvoirs publics, aux différentes échelles, que d'assurer une partie du financement de ces coûts liés aux infrastructures, afin notamment d'assurer une certaine forme de solidarité territoriale.

13. Ce processus crée également une certaine part de frustration du côté des ingénieurs et autres techniciens du réseau.

Droit et géographie : la question des droits d'extraction de l'eau (*Wasserrechte*)

À cette limite liée au modèle de financement des réseaux s'ajoute un autre obstacle, plus conjoncturel, et qui concerne des aspects essentiellement juridiques qui influent sur la géographie des infrastructures. Les prévisions démographiques du *Land* de Saxe-Anhalt, tout comme pour l'ensemble des *Länder* de l'Est de l'Allemagne, tablent sur une diminution continue de la population, en particulier dans les zones périphériques et rurales de la région de Magdeburg, selon un processus de concentration dans des îlots urbains de stagnation démographique (Herfert, 2002). Pour préserver les processus de solidarité territoriale mis en place via la TWM malgré de nouvelles diminutions de consommation prévisibles par manque de consommateurs, l'opérateur a besoin de conserver une forme de monopole sur l'utilisation de la ressource.

Cet aspect fait l'objet d'un débat continu entre la TWM, un certain nombre d'acteurs comme les agriculteurs, et les autorités du *Land*. L'enjeu pour l'opérateur régional est d'arriver à récupérer les droits d'extraction de l'eau possédés par des tiers, afin d'éviter les stratégies dites de *free rider*, à savoir des stratégies individuelles d'approvisionnement, qui feraient exploser le système de solidarité régionale en augmentant les coûts pour les acteurs restant dans ce système. Même si le mécanisme n'est pas formulé de cette façon par les dirigeants de la TWM, ceux-ci cherchent à imposer par la loi régionale un monopole pour lutter contre une éventuelle fragmentation territoriale. Les négociations sont en cours depuis quelques années et constituent le cheval de bataille principal de la TWM. L'enjeu est de garantir sinon la diminution, du moins le maintien des mêmes conditions de vulnérabilité infrastructurelle, en évitant un système composite dans lequel certains s'en sortiraient au détriment d'autres,

dans la logique traditionnellement décrite dans les travaux sur le *splintering urbanism* (Graham et Marvin, 2001). Autrement dit, le but est de limiter une vulnérabilité à venir, dont les conséquences seraient économiquement et territorialement douloureuses.

Les questions d'infrastructures et de réseaux ont longtemps été réservées aux techniciens et aux sciences « dures », comme s'il s'agissait d'objets socialement ou politiquement neutres. Pourtant, derrière des constats principalement techniques comme celui d'une diminution des consommations d'eau, on retrouve un grand nombre de questionnements sociaux, liés aux enjeux d'adaptation à une société plus sobre dans la consommation d'un certain nombre de ses ressources. Derrière les enjeux du surdimensionnement infrastructurel, on retrouve des choix politiques, dont les implications peuvent générer des transformations territoriales majeures.

À travers un exemple allemand, on arrive à envisager les dilemmes non résolus de gestion d'une société sans croissance, que ce soit de l'économie, de la consommation ou de la démographie. La littérature sur les phénomènes de déclin urbain insiste largement sur la possibilité d'envisager ces processus non comme un handicap, mais comme une chance (Bose et Wirth, 2006 ; Kabisch *et al.*, 2006 ; Häußermann et Siebel, 1988). Symétriquement, de rares auteurs ont également tenté de considérer les diminutions de consommation d'eau comme une chance (Londong, 2003), non seulement pour la préservation des ressources, mais également pour les opérateurs techniques et les usagers. L'exemple de solidarité territoriale de la région de Magdeburg pourrait aller dans ce sens, à l'opposé des logiques de concurrence entre les territoires. Pour autant, il repose sur un compromis politique nécessairement fragile, qui rappelle que malgré leur faible politisation, les problèmes de diminution de consommation d'eau demeurent une question éminemment politique et sociale.

## Références bibliographiques

- Barraqué B., (2001), « Les enjeux de la Directive-cadre sur l'eau de l'Union européenne », *Flux*, n° 46, pp. 70-75.
- Barraqué B., Isnard L., Montginoul M., Rinaudo J.-D., Souriau J., (2011), « Baisse des consommations d'eau potable et développement durable », *Responsabilité et Environnement*, vol. 63, pp. 102-108.
- BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung), (2006), *Stadtbau Ost-Anpassung der technischen Infrastruktur*, Werkstatt, Praxis/Heft 41.
- Blanchet T., Cœurdray M., (2010), « Légitimités asymétriques et hybridations organisationnelles face à l'importation de pratiques étrangères. Le secteur de l'eau en Allemagne », *Critique internationale*, n° 48, pp. 53-75.
- Bocquet D., (2006), « Les réseaux d'infrastructures urbaines au miroir de l'histoire : acquis et perspectives », *Flux*, n° 63, pp. 6-16.
- Bontje M., (2004), « Facing the challenge of shrinking cities in East Germany: The case of Leipzig », *Geojournal*, vol. 61, pp. 13-21.
- Bose M., Wirth P., (2006), « Gesundheitsrisiken oder Ausbluten? », *Aus Politik und Zeitgeschichte*, n° 21-22, pp. 18-24.
- Brooks N., (2003), « Vulnerability, Risk and Adaptation: A Conceptual Framework », [en ligne] [www.cru.uea.ac.uk/~e118/publications/Brooks-tylWP.pdf](http://www.cru.uea.ac.uk/~e118/publications/Brooks-tylWP.pdf).
- Chaline C., Dubois-Maury J., (2004), *Les risques urbains*, Paris, Armand Colin.
- Coutard O., Rutherford J., (2009), « Les réseaux transformés par leurs marges : développement et ambivalence des techniques "décentralisées" », *Flux*, n° 76-77, pp. 6-14.
- Commission européenne, (2005), *Angesichts des demographischen Wandels - eine neue Solidarität zwischen den Generationen*, Livre vert.
- Credoc [Guy Poquet et Bruno Maresca], (2006), *La consommation d'eau diminue dans les grandes villes européennes*, n° 192.
- Dupuy G., Offner J.-M., (2005), « Réseau : bilans et perspectives », *Flux*, n° 62, pp. 38-46.
- Dupuy G., (2011), « Fracture et dépendance : l'enfer des réseaux », *Flux*, n° 83, pp. 6-23.
- Euzen A., (2004), « Que se cache-t-il derrière les courbes de consommation d'eau ? L'exemple de Paris », in Thevenot D., *15<sup>es</sup> Journées scientifiques de l'environnement - Usages de l'eau : synergies et conflits*, Créteil, Hal/JSE-2004, 2012.
- Florentin D., Fol S., Roth H., (2008), « La "Stadtschrumpfung" ou "rétrécissement urbain" en Allemagne : un champ de recherche émergent », *Cybergeo. European Journal of Geography*.
- Fol S., Cunningham-Sabot E., (2010), « "Déclin urbain" et *Shrinking Cities* : une évaluation critique des approches de la décroissance urbaine », *Annales de Géographie*, n° 674.
- Graham S., Marvin S., (2001), *Splintering Urbanism. Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*, Londres, Routledge.
- Hannemann C., (2003), « Schrumpfende Städte in Ostdeutschland. Ursachen und Folgen einer Stadtentwicklung ohne Wirtschaftswachstum », *Politik und Zeitgeschichte*, Bundeszentrale für politische Bildung, pp. 16-23.
- Haug P., (2004), « Sinkende Einwohnerzahlen und steigende Kosten für kommunale Leistungen », *Wirtschaft im Wandel*, n° 11, pp. 306-312.
- Häußermann H., Siebel W., (1988), « Die schrumpfende Stadt und die Stadtsoziologie », *Soziologische Stadtforschung, Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, Westdeutscher Verlag, cahier spécial n° 29, pp. 78-94.
- Herfert G., (2002), « Disurbanisierung und Reurbanisierung. Polarisierte Raumentwicklung in der ostdeutschen Schrumpflandschaft », *Raumentwicklung und Raumplanung*, vol. 6, n° 5, pp. 334-344.
- Hüesker F., Moss T., Naumann M., (2011), « Managing Water Infrastructures in the Berlin-Brandenburg Region between Climate Change, Economic Restructuring and Commercialisation », *Die Erde*, 142, pp. 187-208.
- Kabisch S., Haase A., Haase D., (2006), *Beyond Growth. Urban Development in Shrinking Cities as a Challenge for Modeling Approaches*, UFZ/Center for environmental Research.
- Kil W., (2004), *Luxus der Leere*, Wuppertal, Verlag Müller + Busmann KG.
- Klobasa C., (2009), *Analyse und Modellierung von Transformationsprozessen in der kommunalen Wasserwirtschaft in Deutschland*, thèse de doctorat, université de Karlsruhe.
- Kluge T., Libbe J. (Éd.), (2006), *Transformation netzgebundener Infrastruktur: Strategien für Kommunen am Beispiel Wasser*, Berlin, Difu.
- Kozioł M., Walther J., (2005), *Rahmenbedingungen für die Rücknahme von technischer Infrastruktur*, étude pour le compte du BBR Cottbus, Bonn.
- Kozioł M., (2004), « Folgen des demographischen Wandels für die kommunale Infrastruktur », *Deutsche Zeitschrift für Kommunalwissenschaften*, n° 43, pp. 69-83.
- LHW (Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt), (2012), *Vernässung und Hochwasser in den Magdeburger Stadtteilen Rothensee und Eichenweiler*.
- London J., (2003), « Zukunftsvisionen der Wasserwirtschaft, Konzepte, Lösungsansätze », in *Trinkwasser und Abwasser Tag, Sachsen-Sachsen-Anhalt-Thüringen*, Brehna, BVGW.
- Moss T., (2008), « "Cold spots" of urban infrastructure: shrinking processes in Eastern Germany and the Modern Infrastructural Ideal », *IJURR*, pp. 436-451.
- Naumann M., Bernt M., (2009), « When the tap stays dry: water networks in eastern Germany », *Local Environment*, vol. 14, n° 5, pp. 461-471.
- Oswald P., (2006), *Shrinking Cities, vol. 1. International Research*, Ostfildern-Ruit, Hatje Cantz Verlag.
- Pigeon P., (2005), *Géographie critique des risques*, Paris, Économica (Anthropos).
- Reghezza M., (2006), *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*, thèse de doctorat, université Paris X Nanterre.

Roth U., (2003), « Trinkwasserverbrauch und Abwasseranfall. Analyse des veränderten Verbraucherverhaltens », in *Trinkwasser und Abwasser Tag Sachsen/Sachsen/Anhalt/Thüringen*, Brehna, BVGW.

Schleich J., Hillenbrand T., (2007), « Determinants of residential water demand in Germany », *Working paper sustainability and innovation*, S3, ISI.

Seiler J., Poch D., (2003), « Auswirkungen des geänderten Verbrauchsverhaltens auf Anlagen in Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsunternehmen », in *Trinkwasser und Abwasser Tag Sachsen/Sachsen/Anhalt/Thüringen*, Brehna, BVGW.

Star S. L., (1999), « The ethnography of infrastructure », *American Behavioral Scientist*, 43 (3), pp. 377-391.

Swyngedouw E., (2004), *Social Power and the Urbanization of Water. Flows of Power*, Oxford, Oxford University Press.

Swyngedouw E., (2009), « Troubled Waters: The Political Economy of Essential Public Services » in Castro and Heller (Éds), *Water and Sanitation Services*, Abingdon, Routledge.

Wiechmann T., (2007), « Conversion strategies under uncertainty in Post-socialist Shrinking Cities: The example of Dresden in Eastern Germany », in Pallasgast K. et al. (Éds), *The future of Shrinking Cities*, Berkeley, IURD.

Wissen M., (2009), « Wassermangel im Überfluss. Zum Spannungsverhältnis von Infrastruktur – und Wasserhaushaltsproblem », in Bernhardt C., Kilper H., Moss T. (Éds.), *Im Interesse des Gemeinwohls. Regionale Gemeinschaftsgüter in Geschichte, Politik und Planung?*, Frankfurt, Main, pp. 115-151.

Zepf M., Scherrer F., Verdeil E., Roth H., Gamberini J., (2008), *Les services urbains en réseau à l'épreuve des villes rétrécissantes : l'évolution des réseaux d'eau et d'assainissement à Berlin*, rapport pour le Puca.

## Biographie

Ancien élève de l'École normale supérieure et diplômé de l'université d'Oxford, **DANIEL FLORENTIN** est actuellement en doctorat au sein des équipes du Latts (Laboratoire techniques, territoires, sociétés). Il travaille sur les *shrinking networks* dans des contextes européens, et sur l'adaptation des systèmes techniques urbains (eau, assainissement, chauffage urbain) aux diminutions de consommation, aussi bien dans les villes en déclin que dans des contextes de croissance démographique. Sur le sujet, il a notamment publié, en 2015, avec Olivier Coutard, « L'eau et la ville en Europe : retour sur quelques paradoxes », in *L'eau dans tous ses états* (à paraître) ; en 2014 « Torn between transitions: energy transition, post-socialist transition, and transition of Large Technical Systems. In the furnace of district heating system reconfigurations in Magdeburg (Germany) » (conférence finale du projet Heat and the City, Edinburgh) ; en 2013, avec Flaminia Paddeu, « Le déclin au quotidien : crise perçue et espaces vécus à Détroit et Leipzig », *Urbanités*, n° 2 ; en 2011, « Les Plattenbauten et le déclin. "Effet Plattenbau", politiques urbaines et représentations sociales dans les quartiers de grands ensembles à Leipzig », *Géocarrefour*, vol. 86, pp. 113-126.

daniel.florentin@ens.fr