

Unité mixte de recherche CNRS 8134  
Université Paris-Est  
(Ecole des ponts / UPEMLV)

**LATTS** Laboratoire Techniques,  
Territoires et Sociétés

ASSOCIATION

**METROPOLIS**

*URBANISME - PLANIFICATION RÉGIONALE - ENVIRONNEMENT*

**Ministère de l'Écologie, de l'énergie, du développement durable  
et de l'aménagement du territoire**

Lieux, flux, réseaux dans la ville des services  
Consultation internationale Plan Urbanisme Construction Architecture - Juillet 2006

**Étalement urbain et services en réseaux  
Réflexions exploratoires dans quatre villes moyennes  
européennes : Bordeaux, Nantes, Lausanne, Stockholm**

**Rapport final  
Octobre 2008**

**Marché n°F06.33/0600439 du 20/10/2006  
Association Métropolis**

Sylvy Jaglin (coordinatrice), Frédérique Boucher-Hedenström, Géraldine Pflieger, Jonathan Rutherford, Sandrine Vaucelle  
Avec la collaboration de : Delphine Dirat, Florian Ecoffey, Isabelle Garat, Camille Mériem, Ernesto Paredes, Grégoire Pathé-Gautier, Louise Sabarly, Eric Sarraute, Sara Torres, Romain Villenaud



## Sommaire

Composition actualisée de l'équipe

Introduction générale (S. Jaglin)

### **I. Première partie - Étalement urbain et réseaux : un cadre d'analyse général (S. Jaglin)**

1. Rappel des objectifs
2. Définitions
3. Le contexte scientifique
4. Les coûts de l'étalement : acquis de la littérature
  - 4.1. Une part importante des débats et controverses résulte de divergences dans les définitions et méthodes utilisées
  - 4.2. La majorité des travaux propose des conclusions fondées sur des coûts modélisés et des analyses théoriques.
  - 4.3. L'étalement urbain coûte plus cher que des formes d'urbanisation plus denses
5. Les coûts de l'étalement : enseignements de la recherche
  - 5.1. Coûts réels : apports et limites
    - i) Un effort utile*
    - ii) Derrière les coûts, le droit*
    - iii) Les limites de ce que disent les chiffres*
  - 5.2. Normes environnementales, pratiques et technologies alternatives
  - 5.3. Les échelles et périmètres de la solidarité
6. Conclusion

### **II. Deuxième partie : Etudes de cas**

Bordeaux (S. Vaucelle, D. Dirat, C. Mériem, E. Paredes, L. Sabarly, E. Sarraute, S. Torres)

Lausanne (G. Pflieger, F. Ecoffey)

Nantes (I. Garat, G. Pathé-Gautier, V. Villenaud)

Stockholm (F. Boucher-Hedenström, J. Rutherford)

## Liste des encadrés

- Encadré 1 : Séminaire de Bordeaux
- Encadré 2 : L'impact méconnu des modes de financement sur les formes du développement urbain en France
- Encadré 3 : Prevailing arguments in defense of sprawl and the counterarguments
- Encadré 4 : Le modèle des coûts normalisés
- Encadré 5 : Coûts moyens des infrastructures de différents types d'urbanisation et de localités, en francs suisses par habitant et par an
- Encadré 6 : Conclusions de la comparaison des coûts d'extension des réseaux d'eau potable dans l'aire bordelaise
- Encadré 7 : Une variabilité des coûts difficile à modéliser (étude bordelaise)
- Encadré 8 : Comparaison financière SPAC/SPANC
- Encadré 9 : La qualification juridique des équipements en France
- Encadré 10 : La taxe de raccordement suisse
- Encadré 11 : L'étalement peu coûteux des petites communes périurbaines de l'aire métropolitaine bordelaise
- Encadré 12 : Les coûts des services dans les décisions d'urbanisation de la région de Stockholm
- Encadré 13 : Densification et effets de seuil dans les bourgs périurbains de l'agglomération nantaise
- Encadré 14 : Les pratiques de récupération d'eau pluviale dans le canton de Nozay
- Encadré 15 : Expansion urbaine, investissements et solutions alternatives dans le nord de la région de Stockholm
- Encadré 16 : Les premiers développements de mini-réseaux d'assainissement en Suisse
- Encadré 17 : Association d'approvisionnement en eau à Chemin de Bassan, Auriol (Bouches du Rhône)
- Encadré 18 : SPANC et assainissement individuel à Nantes métropole
- Encadré 19 : La politique tarifaire de La Carène : redistribution au profit des petites communes aux marges de la communauté d'agglomération
- Encadré 20 : La municipalité, échelle de solidarité et de péréquation dans la région de Stockholm
- Encadré 21 : De la péréquation géographique à la vérité des coûts. Les risques de la ségrégation spatiale

## Composition actualisée de l'équipe

### Coordination

---

**Sylvy Jaglin**, Professeur (Université de Nantes), chercheur au Latts (UMR 8134)

### Étude de cas « Bordeaux »

---

**Sandrine Vaucelle**, docteur, enseignante agrégée et chercheur associé à l'UMR ADES, Équipe TEMPOS

**Delphine Dirat**, étudiante IEP de Bordeaux

**Camille Mériem**, étudiante IEP de Bordeaux

**Ernesto Paredes**, docteur en géographie

**Louise Sabarly**, étudiante IEP de Bordeaux

**Eric Sarraute**, agrégé de géographie, chargé de cours à l'Université de Bordeaux 3

**Sara Torres**, étudiante IEP de Bordeaux

### Étude de cas « Lausanne »

---

**Géraldine Pflieger**, Chargée de recherche, Laboratoire de sociologie urbaine (LASUR), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

**Florian Ecoffey**, étudiant, EPFL

### Étude de cas « Nantes »

---

**Isabelle Garat**, Maître de conférences, Institut de géographie et d'aménagement régional de l'Université de Nantes, Cestan (UMR ESO 6590)

**Grégoire Pathé-Gautier**, élève ingénieur Ecole des Ponts et Chaussées (Paris)

**Romain Villenaud**, étudiant (M2), Université de Nantes

### Étude de cas « Stockholm »

---

**Frédérique Boucher-Hedenström**, consultante indépendante, Bruxelles

**Jonathan Rutherford**, Chargé de recherche CNRS

## Introduction

---

Le présent document constitue le rapport final du projet de recherche porté par le Latts et intitulé Étalement urbain et services en réseaux « Réflexions exploratoires dans quatre villes moyennes européennes : Bordeaux, Nantes, Lausanne, Stockholm ». Il est structuré en deux parties.

La première partie fait le point de l'avancement de la réflexion collective sur les relations entre étalement urbain et services en réseaux. Cette réflexion s'est appuyée, d'une part, sur un travail bibliographique, dont les références sont indiquées à la fin de la première partie, d'autre part sur quatre séminaires rassemblant les participants au projet. Ces rencontres (22/01/07 ; 04/05/07 ; 22/02/08 ; 06/06/08) ont favorisé les échanges tant sur les concepts et méthodes mobilisés que sur les études de cas. À ces séminaires, il faut ajouter la rencontre organisée par le PUCA le 28 mars 2008 ainsi que la journée de restitution organisée à Bordeaux le 18 septembre 2008 par l'équipe animée par Sandrine Vaucelle.

### Encadré 1 : Séminaire de Bordeaux

Hormis l'effort de clarification d'un sujet complexe, le séminaire-bilan du 18/09/2008 répondait à un double objectif :

- rendre publics les résultats d'une recherche-action, en présentant les résultats propres à Bordeaux, replacés dans les perspectives de la recherche PUCA dans son ensemble,
- réunir acteurs et chercheurs travaillant sur ces mêmes problématiques (ou simplement intéressés par ces thématiques).

Pour ce faire, plus de 150 invitations ont été distribuées auprès des autorités locales (administratives, techniques et politiques : mairies et EPCI de Gironde confrontés à l'étalement urbain, délégataires de services en réseaux, services de l'Etat...). Ces acteurs publics et privés ont souvent montré leur intérêt pour la manifestation en prenant contact auprès de notre secrétariat pour connaître, même s'ils ne pouvaient participer, les résultats de nos investigations. En annexe de la partie sur Bordeaux est présenté le programme de ce séminaire-bilan qui a bénéficié d'une quarantaine de participants.

La deuxième partie est constituée des quatre études de cas : Bordeaux, Lausanne, Nantes, Stockholm. Ces études de cas ne participent pas d'une démarche comparative. Elles représentent au contraire quatre situations urbaines particulières dans lesquelles tant l'étalement urbain que ses rapports aux réseaux présentent des caractéristiques spécifiques et posent des questions différentes. Les choix réalisés par chacun des responsables de site résultent de ces particularités et des retours de terrain.

Afin de limiter une trop grande dispersion de la réflexion et pour faciliter les échanges entre études de cas, les services d'eau potable ont finalement été retenus comme indicateurs de l'analyse des rapports entre étalement et réseaux. Ce choix a également été dicté par les compétences disponibles et expériences antérieures.

**Bordeaux.** L'approche développée par l'équipe bordelaise s'est concentrée sur les extensions de réseaux. L'ampleur spatiale de l'étalement urbain en Gironde, département métropolisé, a rendu nécessaire une approche multiscale, depuis l'échelle départementale, jusqu'aux échelles fines du lotissement et de la parcelle. Un premier travail de terrain s'est déployé sur deux ans, avec plus de 80 contacts (divers acteurs publics et privés, notamment principaux EPCI et entreprises délégataires). Ce préalable a permis d'élaborer une méthodologie nouvelle pour appréhender l'impact de

l'étalement urbain sur les coûts des réseaux AEP. Le choix s'est porté sur la forme ordinaire de l'étalement : le lotissement. Un échantillonnage de cas a permis de constituer un système de fiches où ont été condensées des données urbaines, techniques et financières. L'étude s'est limitée aux coûts d'investissement des extensions de réseaux, à l'occasion de la création d'un lotissement.

**Lausanne.** L'étude de cas mobilise une méthode mixte s'appuyant sur une étude quantitative des coûts de l'étalement urbain ainsi que sur une enquête qualitative auprès des élus et techniciens en charge du développement urbain et des services d'eau et d'assainissement. L'étude quantitative vise à saisir l'impact des différentiels de densité et de localisation des quartiers sur les coûts d'exploitation et d'investissement du service des eaux de Lausanne. L'évaluation des coûts est complétée par une évaluation des dynamiques de croissance de l'agglomération depuis le début des années 1990 et par une enquête qualitative portant sur les modalités de gestion de l'eau potable et de l'assainissement dans l'agglomération.

**Nantes.** Faute d'un coordinateur, l'exemple nantais relève d'un traitement moins abouti que les autres : trois études ont été conduites séparément et sont ici reproduites en totalité ou en partie. La présentation des conditions de l'étalement dans l'agglomération a été prise en charge par Isabelle Garat, tandis que les analyses portant sur les réseaux et leurs coûts ont été synthétisées par Grégoire Pathé-Gautier dans le cadre d'un mémoire d'ingénieur en laboratoire (sous la direction de S. Jaglin). L'étude sur les coûts comparatifs des opérations d'aménagement dans les bourgs périurbains de l'agglomération, menée par Romain Villenaud dans le cadre d'un mémoire de master dirigé par S. Jaglin et A. Hastings, a été synthétisée et complète l'étude de cas. D'autres travaux, plus ponctuels, ont été réalisés de manière disjointe par des étudiants de l'université de Nantes encadrés par S. Jaglin. Ils n'ont pas été intégrés dans l'étude de cas mais certains de leurs résultats ont été repris dans la première partie, à titre d'illustration.

**Stockholm.** L'étude de cas mobilise une méthode mixte s'appuyant d'abord sur une enquête qualitative auprès des responsables en charge du développement urbain et des services d'eau et d'assainissement dans la grande région de Stockholm, puis complétée par une étude exploratoire analysant les informations disponibles en matière des coûts municipaux associés aux services.

**Première partie**  
**Étalement urbain et réseaux :**  
**un cadre d'analyse général**

**Sylvy Jaglin**

## I. Première partie

---

### 1. Rappel des objectifs

L'urbanisation croissante des territoires s'accompagne d'un desserrement aux échelles locales. Ce mouvement d'étalement horizontal et de dédensification est un redoutable défi pour les dispositifs technico-gestionnaires des services en réseaux. Centré sur les relations entre étalement urbain et infrastructures, le propos de cette recherche est articulé autour de trois questions :

- ❖ Dans quelle mesure peut-on mesurer les effets de l'étalement sur le coût des services en réseaux ?
- ❖ Comment évoluent les solidarités économiques, explicites ou implicites, dans un contexte d'étalement ?
- ❖ Les acteurs de l'urbanisation sont-ils porteurs d'études ou d'actions pour faire évoluer ces structures de coûts ? Avec quels effets sur la répartition des coûts et ses éventuels effets redistributifs ?

La recherche retient comme terrains d'investigation **quatre villes moyennes européennes** : Bordeaux, Nantes, Lausanne, Stockholm, qui présentent *a priori* des modes d'étalement différents et des politiques publiques locales également diverses en réponse à l'extension et la gestion des services collectifs en réseaux. Explorer cette diversité et tenter d'en rechercher les facteurs explicatifs est un des enjeux de la recherche.

#### **Ce projet a été conçu comme une recherche exploratoire :**

- Il cherchait à tester l'existence et la qualité des données sur les coûts des réseaux, dont la collecte et l'interprétation posent des problèmes méthodologiques spécifiques (qualité, confidentialité, échelle). Dans cette phase exploratoire, la démarche a privilégié la compréhension des principaux flux financiers et de leurs évolutions en lien avec l'étalement à l'échelle des aires urbanisées et des services retenus. Pour une étude plus fine des coûts, un petit nombre de monographies dans des sites urbains contrastés a permis d'affiner l'analyse.
- La réflexion s'inscrit dans le débat plus général sur les relations entre forme urbaine et coûts économiques, lequel pose de redoutables défis de méthode (Guengant, 1992 ; Castel, 2005) qu'il n'était pas dans l'ambition de ce projet de relever. Le propos était plus modestement, dans le champ limité des réseaux « invisibles » (eau facturée<sup>1</sup>, énergie, déchets), de comprendre les logiques comptables des opérateurs publics et privés dans leurs choix d'extension et de gestion des réseaux, ainsi que d'analyser avec quelles informations sur ces coûts les autorités publiques prennent des décisions concernant l'aménagement et l'urbanisation de leur territoire. L'enjeu de cette approche est d'examiner les évolutions contemporaines des équilibres financiers toujours fragiles des services et d'en identifier les perdants et les gagnants dans la ville étalée. Il est aussi d'explicitier les choix politiques qui s'ensuivent en montrant de quelle manière étendre les périmètres géographiques et les horizons temporels de la gestion des réseaux modifie la répartition des coûts.

---

<sup>1</sup> Expression empruntée à S. Vaucelle (2005).

- La démarche était résolument multi-services à l'échelle du projet mais, compte tenu des forces de travail et des ressources disponibles, d'une part, de la durée relativement courte du projet (deux ans), d'autre part, seuls les services d'eau ont été retenus pour les études de cas.
- La méthode s'est appuyée sur des approches qualitatives et quantitatives. Les premières ont consisté en recueil d'informations à partir des documents détenus par les différents acteurs impliqués et d'entretiens semi-directifs ciblés sur des personnes ressources des organisations intervenant dans la gestion de l'étalement et des services en réseaux. Les secondes, qui ont nécessité des innovations méthodologiques, ont porté sur des coûts réels avec cependant trois démarches distinctes. L'étude sur Lausanne propose une analyse fine et localisée des données quantitatives issues de la régie des Eaux pour appréhender, à travers une typologie de 6 quartiers, l'impact des différentiels de densité et de localisation sur les coûts d'investissement et d'exploitation des réseaux d'eau. L'étude sur Stockholm examine pour sa part des données mises à disposition par le régulateur national (Svenskt Vatten) et collectées en 2003 afin d'évaluer et de comparer les coûts municipaux associés aux services d'eau et d'assainissement. Enfin, les études sur Bordeaux et Nantes ont entrepris de décortiquer le contenu de documents d'urbanisme (conventions tripartites dans les ZAC par exemple) portant sur un échantillon significatif d'opérations de lotissement ou de densification pour appréhender les coûts d'investissement liés aux extensions et renforcement des réseaux d'eau et d'assainissement dans ces opérations réalisées en périphérie ou au centre des bourgs des marges métropolitaines. Ces deux dernières études ont organisé le recueil des données sous la forme de fiches techniques facilitant les comparaisons.

## 2. Définitions

La définition même de l'étalement constitue un problème. Pour l'Agence européenne pour l'environnement (EEA), il y a étalement urbain lorsque « le taux d'occupation des terres et la consommation de celles-ci à des fins d'urbanisation sont plus rapides que la croissance de la population sur une période de temps déterminée » (EEA Briefing, 04/2006 : 1). À cette définition, d'autres auteurs ajoutent l'idée d'un développement urbain non maîtrisé, associé à de faibles densités résidentielles, des occupations du sol discontinues et géographiquement éclatées, des infrastructures routières favorisant l'automobile au détriment des piétons et vélos, des centres d'activité peu polarisants (PSRC, 2005).

En conséquence, la relation générale entre l'étalement urbain et les réseaux s'établit à deux échelles :

- Celui de la densité à l'échelle de l'îlot ou de l'opération de logement, avec l'hypothèse que la diffusion périurbaine a pour conséquence de dédensifier les formes d'habitat (maison unifamiliale isolée sur une parcelle avec jardin) : « Les développements périurbains se caractérisent d'abord par la faiblesse de la densité résidentielle. Cette faible densité, synonyme de qualité de vie, semble d'ailleurs la motivation première de nombreuses migrations résidentielles ayant pour destination les espaces périurbains » (Brück, Halleux, Lambotte, 2000). À cette échelle, la question est d'abord celle des coûts des « équipements propres » en droit français et de leur prise en charge financière.
- Celle de la dispersion à l'échelle régionale : l'hypothèse est que l'étalement conduit à une dispersion du bâti résidentiel sur de vastes étendues territoriales à l'occupation

discontinue. À cette échelle, la question est surtout celle des coûts des « équipements publics », toujours selon le droit français, et de leur financement. Ces coûts d'extension et de renforcement des réseaux existants, en relation avec l'éparpillement de la tâche urbaine, sont le plus souvent pris en charge par l'ensemble de la collectivité comme dans l'exemple du grand programme d'investissement de Norrtälje dans la grande région de Stockholm, mais ils peuvent aussi être imputés dans leur totalité aux futurs bénéficiaires, comme dans le cas de la taxe de raccordement à Lausanne et, avec plus d'incertitudes, dans celui des ZAC (zones d'aménagement concerté) et PAE (programmes d'aménagement d'ensemble) en France.

La dispersion de l'habitat pose également la question des rapports entre forme urbaine et géographie du réseau (localisation des installations et des « nœuds » techniques au regard des lieux finaux de desserte). Dans la région de Stockholm, elle pose en outre la question du rapport entre l'offre en termes de réseaux/services et le type d'habitat (résidence permanente ou secondaire), surtout là où l'évolution de la population et des modes de vie transforme assez rapidement la densité et/ou le temps d'occupation (par exemple, toute l'année plutôt que l'été seulement). De manière générale, comme le souligne également l'étude bordelaise, la question du coût des aménagements doit être resituée dans le contexte local propre aux dynamiques résidentielles étudiées. Que ce soit en raison de la forte proportion des résidences secondaires le long du littoral, ou au contraire du fort taux de vacance d'un habitat rural médiocre ou vétuste, la construction et l'exploitation de réseaux utilisés de manière discontinue posent d'intéressantes questions en termes de répartition des charges.

### 3. Le contexte scientifique

La littérature récente aborde les problèmes de l'étalement urbain à travers quatre principaux angles d'approche (Castel, 2004) :

- 1. Les enjeux de préservation des paysages et de maintien de l'agriculture.
- 2. Les questions environnementales liées aux déplacements routiers et le développement des modes alternatifs, incluant les aspects relatifs aux coûts des transports.
- 3. Les questions sociales posées en termes de ségrégation ou de solvabilisation des ménages (coûts de déplacements et de logement).
- 4. Les questions d'économie territoriale, notamment les coûts de l'urbanisation, le financement de l'habitat (mixité sociale, habitat alternatif), les enjeux de solidarités financières entre collectivités.

Il faut ajouter les questions transversales relatives à la planification urbaine, les enjeux de gouvernance et d'intercommunalité, que l'on retrouve dans les quatre thèmes.

Le tableau 1 ci-après récapitule les principaux thèmes recherche existants en lien avec l'étalement urbain et propose des pistes d'approfondissement

### Recherches existantes et voies d'approfondissement

Thème	Recherches existantes	Voies d'approfondissement
1. Paysage et agriculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formes urbaines, habitat alternatif.</li> <li>- Anticipation des plus values foncières sur les terres agricoles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparaisons européennes formes urbaines, mixité nature/ville.</li> <li>- Conditions de maintien d'une agriculture périurbaine à forte valeur ajoutée. Caractéristiques de ce marché.</li> </ul>
2. Politiques de déplacements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûts des transports et externalités.</li> <li>- Mobilité urbaine</li> <li>- Pôles d'échange</li> <li>- Impacts des politiques de déplacements. Effets des renforcements de l'offre TC et réductions de la circulation VP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effets des mesures de restriction de l'accessibilité (vitesse, péages)</li> <li>- Connaissance de la mobilité générale, en particulier de la mobilité non contrainte (loisirs, achats...) et des non actifs en urbain et interurbain.</li> <li>- Bilans globaux de CO2 par catégories de population, de revenus.</li> <li>- Arbitrages temporels, emplois du temps.</li> </ul>
3. Enjeux sociaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ségrégations liés aux revenus et aux distances.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anticipation des migrations résidentielles et des emplois.</li> <li>- Effets des ségrégations spatiales.</li> </ul>
4. Coûts d'urbanisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûts de construction</li> <li>- Fiscalité locale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse des seuils économiques des stratégies d'équipements publics et de densification.</li> <li>- Bilans des opérations d'habitat alternatif.</li> <li>- Renforcement des analyses comparées avec les pays étrangers.</li> </ul>

Source : Castel, 2004.

Notre recherche s'inscrit dans le thème 4 mais en le croisant avec un questionnement sur les enjeux sociaux de la redistribution des coûts. Plus généralement, notre réflexion s'inscrit dans un débat sur la forme urbaine et ses coûts, économiques et environnementaux.

D'un côté, les travaux sur l'efficacité économique de la forme urbaine se sont multipliés (polycentrisme, étalement, *edge cities*, etc.), mais ils s'intéressent peu aux coûts d'investissement et d'exploitation des infrastructures nécessaires à leur fonctionnement. D'un autre côté, la prise en compte des questions environnementales a progressé dans le bâtiment (à l'échelle du bâtiment ou de l'îlot) et la gestion des flux à l'échelle d'un quartier (écoquartiers). À ces échelles, les coûts sont connus, mais les évaluations deviennent plus rares si l'on prend en compte l'ensemble d'une agglomération et de sa gestion. À l'exception des approches portant sur les transports et déplacements (circulations douces et transports collectifs versus automobiles individuelles), la connaissance globale des coûts des réseaux paraît peu développée dans l'analyse.

Or, c'est dans le cadre multiscalair et systémique des formes (dispersion/compacité régionale) et des trames urbaines (densité résidentielle locale forte/faible) que doivent être analysés les enjeux et évalués les coûts de l'étalement.

L'exemple nantais montre ainsi que les mécanismes institutionnels nationaux conduisant à une dynamique de dispersion de l'habitat (par exemple à travers le « prêt à taux zéro ») peuvent contredire les efforts réalisés par ailleurs pour redensifier la ville par renouvellement de vieux espaces industriels et résidentiels centraux, sans par ailleurs que les coûts comparés et les bénéfices aient été mesurés. Il souligne aussi la difficulté des arbitrages : si la concentration de l'urbanisation dans les espaces déjà bâtis est préconisée, tant dans le SCOT Nantes Saint-Nazaire que dans celui du pays de Retz, elle est, notamment dans ce second document, accompagnée de bémols,

sans doute à la demande des élus, soucieux des difficultés à faire accepter, par la population, des constructions compactes autour des bourgs et hameaux (cf. Garat dans l'étude de cas nantaise). Certes, un discours globalement défavorable à l'étalement est aujourd'hui perceptible dans certaines instances de la métropole nantaise mais, outre que ces discours restent vagues sur les fondements critiques de l'étalement, leur traduction aux échelles locales et dans des mesures opérationnelles demeure compliquée.

La connaissance des coûts comparatifs globaux des formes urbaines doit donc être approfondie. Sur ce point, notre approche est partielle : en nous limitant aux coûts des réseaux d'eau, nous cherchons à valider des choix méthodologiques, à confirmer ou infirmer des intuitions, à identifier des pistes futures d'investigation.

#### **4. Les coûts de l'étalement : acquis de la littérature**

Sur cette question des coûts, la littérature est relativement peu abondante. Il existe néanmoins quelques études portant explicitement sur les coûts, notamment les coûts d'infrastructures, liés à l'étalement.

Une revue de cette littérature suscite un certain nombre de remarques :

##### **4.1. Une part importante des débats et controverses résulte de divergences dans les définitions et méthodes utilisées**

En France, « La construction des catégories comptables, rend délicat l'exercice de reconstitution de coûts » (Castel, 2006). En Belgique, « La plupart des données nécessaires n'existent pas ou se présentent sous des formats peu exploitables » (Brück *et al.*, 2000 : 4). Pour les auteurs de l'étude belge, cette absence de données reflète celle d'une « réflexion sur les liens entre la production de l'urbanisation et les charges entraînées », notamment en ce qui concerne les charges futures liées aux coûts d'entretien et de renouvellement (Brück *et al.*, 2000 : 23).

Pour d'autres auteurs, ces difficultés sont structurelles et remettent en cause la pertinence scientifique même d'une approche en termes de coûts globaux. Ainsi, pour Castel, si tout le monde admet que l'aménagement de zones périurbaines a permis des développements et des redéploiements d'activités et d'habitats qui n'auraient pas pu se produire en centre-ville pour des raisons de place, de nuisances, de charge foncière... l'analyse équilibrée des gains et des pertes liées aux délocalisations et des coûts engendrés par l'étalement urbain est un exercice périlleux, en partie parce que la nature même des coûts en cause est difficile à identifier (Castel, 2004). Il illustre cette complexité d'une comparaison des coûts du mode de vie « maison individuelle dans le péri-urbain » ou « logement en ville », par quelques exemples.

Les spécialistes des transports publics<sup>2</sup> et ceux de l'environnement, qui comparent les consommations d'énergie, sont ainsi favorables à l'habitat urbain dense. Mais les prescriptions sur l'orientation du bâti et l'ensoleillement, qu'il faudrait respecter pour

---

<sup>2</sup> Ils soulignent que les familles, qui habitent une maison en périphérie et possèdent au moins deux voitures, ont un coût mensuel de déplacements aussi élevé que la mensualité d'emprunt de leur maison : A. POLACCHINI, J.-P. ORFEUIL. *Dépenses pour le logement et pour les transports en Ile-de-France*. p. 55. En Ile-de-France, le poids de la dépense transport dans les dépenses de logement et de transport des ménages accédants atteint 40% en moyenne avec un minimum de 19 % en zone 3 et un maximum de 51% en zone 9 (la plus éloignée du centre de Paris).

A CARON Enquête Ipsos/Uncmi 2002-2003. Les enquêtes motivation d'achat des accédants à la maison individuelle mettent en évidence la façon dont certaines familles accédantes mettent en balance le surcoût transports avec les différentes économies engendrées par une localisation plus éloignée dans le rural (fiscalité locale, énergie...).

valider leurs hypothèses, ne sont pas forcément compatibles avec la composition urbaine et l'insertion dans le parc d'immeubles collectifs ancien. En outre, ce dernier, peu performant sur le plan de l'isolation et du chauffage, est plus difficile à moderniser que les maisons individuelles plus récentes. En théorie, l'habitat collectif est plus économique en chauffage et en coûts d'entretien<sup>3</sup> (c'est-à-dire pour toutes les économies d'échelle) : mais ces simulations considèrent que le comportement des habitants est identique partout, or, les acquéreurs de maisons font beaucoup de travaux d'entretien eux-mêmes et ont un comportement plus économe sur le chauffage<sup>4</sup>. La ville dense et minérale bénéficie en général de quelques degrés de plus en hiver, par rapport à la campagne, mais cet avantage devient un inconvénient en été et se traduit par le développement des climatiseurs.

Difficile d'en tirer des conclusions générales.

#### **4.2. La majorité des travaux propose des conclusions fondées sur des coûts modélisés et des analyses théoriques**

Très peu partent de situations réelles, de mesures empiriques des coûts réellement constatés et d'évaluation comparatives ex-post de différents aménagements urbains.

En France au moins, cette méconnaissance des coûts s'inscrit de façon plus générale dans une « insuffisante articulation entre les dispositifs financiers et fiscaux d'une part, et les politiques d'urbanisme d'autre part » (Renard, 2006). Bien que de nombreuses règles financières et fiscales exercent un effet important sur l'aménagement de l'espace et les formes du développement urbain, cet impact est souvent mal anticipé, faute d'analyse prévisionnelle et d'évaluation systématique.

#### **Encadré 2 : L'impact méconnu des modes de financement sur les formes du développement urbain en France**

Tout dispositif de nature financière ou fiscale poursuit en général plusieurs objectifs : de rendement (procurer des recettes aux collectivités publiques), de redistribution, ou incitatif (par exemple privilégier telle ou telle forme d'utilisation de l'espace). Ces divers objectifs ne sont pas nécessairement convergents.

Les règles de financement de l'aménagement et de financement du logement sont complexes, changeantes, elles obéissent également à des objectifs de politique publique qui peuvent être évolutifs, en mettant l'accent tantôt sur les aspects redistributifs, sur la préoccupation de soutien de l'activité de production de logements, sur des stratégies plus larges d'aménagement du territoire. Nous voudrions ici évoquer un point précis, celui de l'impact de ces modes de financement sur les formes du développement urbain.

L'impact de ces dispositifs sur les formes urbaines est insuffisamment pris en compte dans la conception des politiques menées, il n'est en général pas évalué systématiquement ex-post, et pourtant il exerce un impact important sur les modalités du développement urbain.

Pour illustrer ce point, on peut prendre l'exemple de l'arbitrage entre la volonté de « refaire la ville sur la ville » et la poursuite de l'étalement urbain. Les politiques publiques prônent depuis maintenant plus d'une décennie le choix du renouvellement urbain plutôt que de laisser se poursuivre l'extension périphérique. Cette politique a été explicitée de manière forte avec la loi « SRU », Solidarité et Renouvellement Urbain, du 13 Décembre 2000, qui a introduit un certain nombre de dispositifs réglementaires et financiers pour faciliter les opérations de renouvellement urbain. Pourtant, on constate la poursuite de l'extension, sous des formes et avec une intensité à peine modifiée et on peut faire l'hypothèse que l'impact des règles financières, en particulier de financement du logement, a probablement exercé une influence

<sup>3</sup> J-P. TRASNEL *Habitat et Développement durable : Bilan rétrospectif et prospectif*. Cahiers du CLIP n°13. p. 8. « Si l'on considère les facteurs suivants, qui sont la consommation de chauffage, l'entretien régulier des bâtiments, de la voirie et les déplacements quotidiens, les émissions de CO<sup>2</sup> totales d'un logement pavillonnaire est équivalent à deux fois les émissions de la zone urbaine centre ».

<sup>4</sup> A CARON Enquête EDF/Uncmi 2003.

plus grande que les quelques avantages financiers et fiscaux introduits par la loi SRU pour privilégier le renouvellement urbain. On peut aussi suggérer souligner la sous-évaluation du surcoût d'une opération de renouvellement urbain par rapport à une extension en site vierge : caractère complexe avec plusieurs propriétaires, restructuration foncière nécessaire, éventuellement dépollution des sols, délais plus importants... Une telle opération n'a donc de réelles chances de succès, en l'absence de subventions fortes, que si elle est génératrice de plus values significatives.

On peut également prendre l'exemple du « prêt à taux zéro ». Le dispositif a fait l'objet d'un rapport précis par le Conseil Général des Ponts et Chaussées<sup>5</sup>. Tout en soulignant que la progression de l'étalement urbain semble dû pour une large part à un ensemble diversifié de facteurs, il conclut que « le prêt à taux zéro finance essentiellement la construction de maisons individuelles localisées dans des secteurs périurbains, y compris ceux caractérisés par l'étalement urbain. ». Sans en être la cause centrale, « il agit donc comme un accélérateur d'une tendance lourde de l'étalement urbain ».

Source : Renard, 2006.

### 4.3. L'étalement urbain coûte plus cher que des formes d'urbanisation plus denses

La majorité des travaux qui tentent une évaluation des coûts conclut que l'étalement urbain coûte plus cher que des formes d'urbanisation plus denses et compactes, avec trois sous-thèmes inégalement démontrés (pour une synthèse, voir : PSRC, 2005) :

- Les coûts d'investissement dans les infrastructures physiques (routes et réseaux) : c'est la question la plus fréquemment abordée et celle pour laquelle les différences entre zones denses et zones étalées sont les mieux mesurées. Les conclusions convergent autour d'un raisonnement simple : l'étalement renchérit les investissements du fait de distances plus longues à parcourir et à équiper. En France, les travaux de Guengant sur l'agglomération de Rennes démontrent clairement, pour les coûts de viabilisation, la relation économie d'échelle – densité au niveau d'une opération (Guengant 1995).
- Les surcoûts en termes d'exploitation et de maintenance sont mentionnés mais rarement mesurés. En France par exemple, « la comptabilité ne permet pas d'isoler précisément la part des coûts affectables à l'entretien et au renouvellement des équipements » (Castel, 2006).
- Ces études insistent également sur les coûts cachés de l'étalement : autrement dit, les coûts réels de l'étalement en termes de construction des réseaux ne seraient pas pris en charge par les habitants du périurbain mais par ceux des communes plus denses et d'occupation plus anciennes (Esseks et al, 1999).

À titre d'illustration, nous présentons ci-dessous les principaux résultats de trois études emblématiques.

***i) Étude américaine : Robert Burchell et al., 2002, The Cost of Sprawl-2000, Transportation Research Board, Report n° 74, Washington, DC, National Academy Press.***

La littérature américaine sur le sujet s'inscrit dans le débat sur les avantages comparés *urban sprawl/smart growth*.

Ce document (600 pages !) actualise une étude publiée par les mêmes auteurs en 1998. Fruit de 5 ans de travaux, elle tente d'évaluer les coûts projetés de l'urbanisation future de l'ensemble des Etats-Unis en fonction de 2 scénarios (urbanisation contrôlée et incontrôlée) sur une période de 25 ans.

<sup>5</sup> Effets du prêt à taux zéro sur le développement des territoires périurbains et ruraux, établi par François Wellhof, chargé de mission, CGPC, Février 2004

## Encadré 3

## Prevailing Arguments In Defense of Sprawl and the Counterarguments

Arguments In Defense of Sprawl	Counterarguments
. Development is cheaper in suburban/rural areas	. True, but real costs are not measured. Adjoining municipalities often subsidize the more extensive and less efficient infrastructure needed for sprawl development.
. The additional cost of sprawl is privately provided indicating people's willingness to pay more for sprawl and their desire for sprawl	. Again, real costs are not reflected in the price of sprawl development. Adjoining municipalities often subsidize the more extensive and less efficient infrastructure needed for sprawl development.
. People prefer low density development over high density development	. Survey results showing more people preferring low density development can be misleading due to varying perceptions of "high density." Surveys that use visual examples are more useful and show that many are willing to sacrifice low density and more square footage for better designed homes with a range of nearby amenities.
. Residential development in rural areas produces public revenues in excess of public costs	. "Working" land, such as in agricultural production provides revenues in excess of public costs.
. Commutes are shorter in suburbs	. Due to growing suburb-to-suburb commuting, travel to work may be shorter for many workers, but more trips are necessary because of separated uses. Trips are longer and there are few alternatives for those who can't drive.
. Cars are the most versatile form of transportation and as cars get more fuel efficient and less polluting, environmental impacts will no longer be a concern	. Cars are still a long way from being environmentally friendly, but even if they were totally clean, it does not solve the problem of loss of wildlife habitat, resource consumption, traffic congestion or traffic fatalities resulting from sprawl type road infrastructure and lack of sidewalks or bike lanes. Auto dependent development also prevents non-drivers from having choices in how to get around. 32% of the U.S population can't drive.
. We are able to grow more crops with less land and labor, so prime farmland being lost to development is bunk	. The problem is where and what land is being lost. Productive farmland close to urban centers is being lost. New land could be brought into agricultural production but often at high economic and environmental cost. Also the farther farmlands must move from urban centers - where the consumers are - the more inefficient it is to bring products to market, especially for smaller farms selling their produce in local markets.

Clearly there are varying opinions about the qualitative costs and benefits of sprawl, but the quantitative studies still suggest that sprawl is more costly, both in monetized and non-monetized terms, than smart growth development. Municipalities should be aware of these facts when determining land use policies.

Source : PSRG, 2005.

Les coûts sont calculés pour 5 domaines : le foncier, les réseaux d'eau et d'assainissement, les routes, les services publics, promotion immobilière (*real estate development costs*). L'analyse conclut que l'étalement non contrôlé coûterait 227 milliards de dollars supplémentaires à la nation.

***ii) Une étude réalisée par l'Office fédéral du développement territorial suisse : ODT, 2000, Les coûts des infrastructures augmentent avec la dispersion des constructions, Dossier 3/00.***

Cette étude est fondée sur la réalisation d'un modèle de coûts normalisés permettant de calculer, pour 5 types d'urbanisation (du plus dense au moins dense) et 4 types de localisation (de la grande ville à la petite commune rurale), des différences de coûts d'infrastructures, tant en termes d'investissement que de dépenses courantes d'entretien et d'exploitation pour les réseaux d'eau potable et d'eaux usées, d'électricité, de desserte (route).

L'étude propose d'abord (a) une estimation des coûts puis (b) explore la question de savoir qui prend en charge les coûts estimés.

(a) Les calculs montrent que, quelle que soit la localisation, les espaces bâtis les moins denses (maisons individuelles : S2) ont des coûts/habitant plus élevés dans tous les domaines des infrastructures. Les écarts sont maximaux pour les infrastructures routières mais existent aussi dans les autres réseaux.

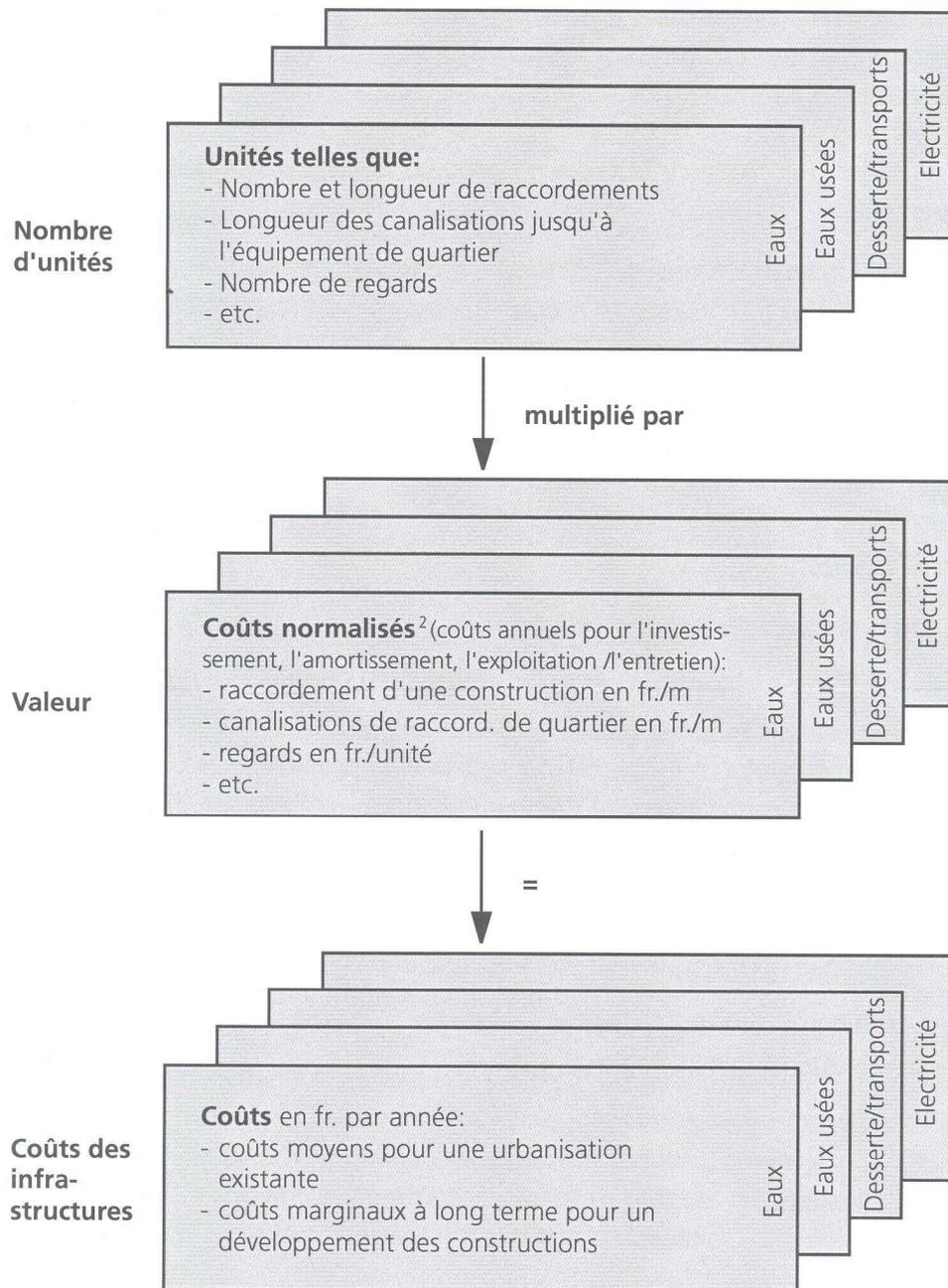
(b) L'étude souligne également que les coûts supplémentaires engendrés par l'étalement ne sont pas supportés par ceux qui les occasionnent :

- eau potable : les subventions publiques diminuant, les coûts sont de plus en plus recouverts par des redevances en nette augmentation. Mais faute d'une redéfinition des tarifs en fonction du type d'urbanisation, ce financement engendre d'importantes subventions croisées : les habitants des quartiers densifiés dont la desserte est meilleur marché contribuent au financement des surcoûts dus à la dispersion.

- Eaux usées : ce domaine a longtemps bénéficié de subventions massives, que les dispositions législatives tendent aujourd'hui à réduire, avec comme conséquence une augmentation des redevances payées par les usagers, indépendamment du type d'urbanisation. Mais divers cantons tentent aujourd'hui de moduler ces redevances pour tenir compte des différences de coûts et du principe d'usager-payeur, avec un transfert progressif des surcoûts de la dispersion du bâti sur les ménages périurbains.

- Electricité : les surcoûts, relativement faibles, résultant de l'étalement, ont été jusqu'à présent pris en charge par les consommateurs d'un même bassin d'approvisionnement : ces subventions croisées entre consommateurs d'une même réseau de fourniture devrait perdurer malgré la libéralisation du marché de l'électricité.

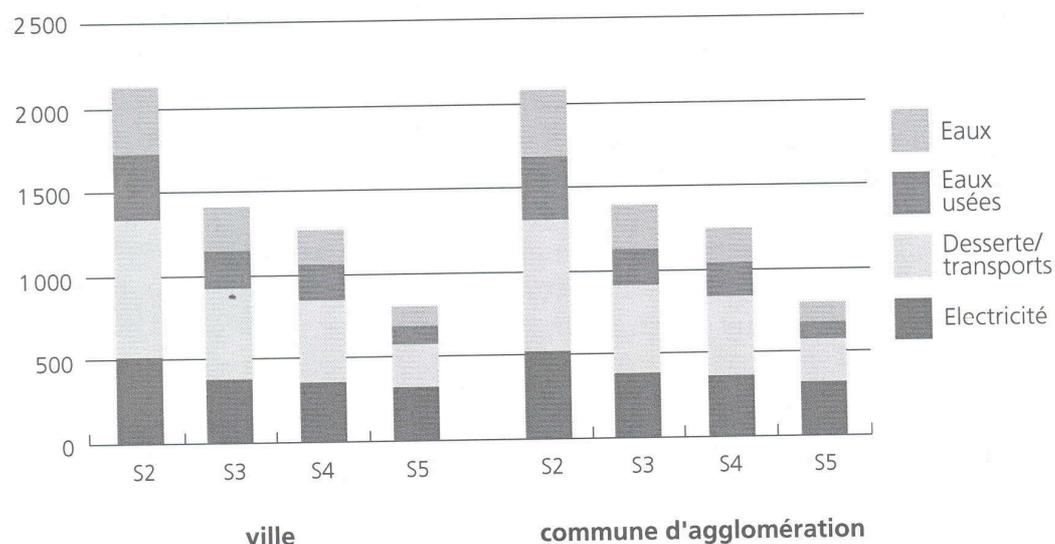
#### Encadré 4 : Le modèle des coûts normalisés



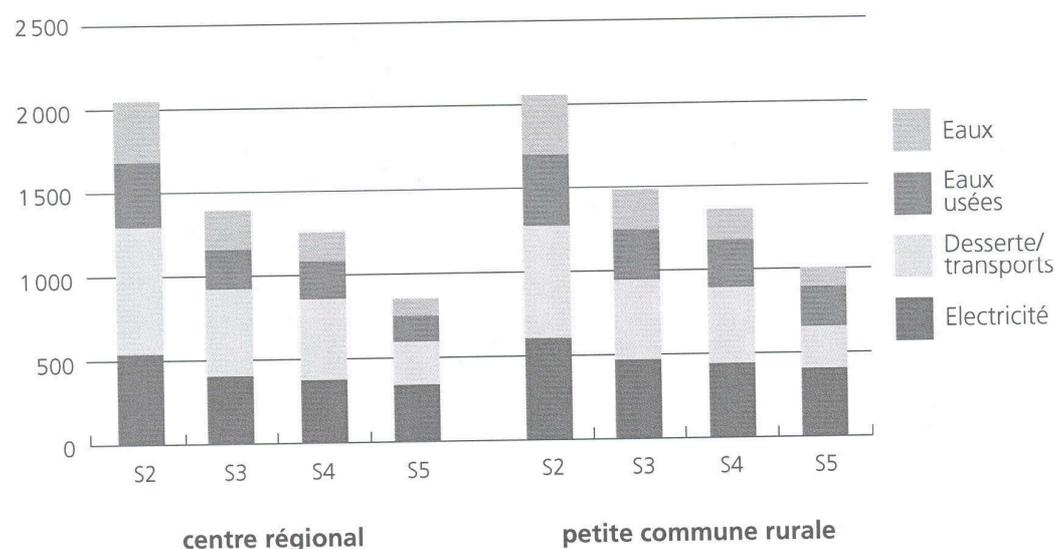
Note : Les coûts normalisés sont inspirés d'ouvrages spécialisés ainsi que d'études et d'auditions d'experts. En raison de différences régionales et cantonales, ils ont été intégrés aux calculs en tant que valeurs moyennes.

Source : ODT, 2000.

**Encadré 5 : Coûts moyens des infrastructures de différents types d'urbanisation et de localités, en francs suisses par habitant et par an**



Source: ECOPLAN, ODT



Source : ODT, 2000

Pour les auteurs de l'étude, la tendance à la dispersion des constructions fait clairement grimper les coûts des infrastructures : « une extension diffuse ou disséminée des constructions peut entraîner, dans les domaines d'infrastructure : approvisionnement en eau, élimination des eaux usées, desserte et approvisionnement en électricité, des coûts par tête jusqu'à trois fois plus élevés que le développement de l'urbanisation vers l'intérieur du milieu bâti » (ODT, 2000 : 1).

Or, « le financement des infrastructures n'est pas toujours intégralement mis à charge de leurs utilisateurs ». Il en découle :

- des coûts élevés pour le budget des ménages et des collectivités publiques

- des subventions croisées : « les habitantes et habitants des quartiers densément construits – dont l’infrastructure est par conséquent meilleur marché – participent au financement des infrastructures des constructions dispersées » (ODT, 2000 : 1).

L’étude conclut en 3 points :

- les collectivités publiques devront supporter, encore un certain temps, une partie – en diminution – des coûts de l’étalement dans les infrastructures. Compte tenu des demandes d’économie budgétaire, elles devraient accorder de l’importance au contrôle de cet étalement.
- La suppression des subventions publiques, une meilleure prise en compte des amortissements, et le réaménagement progressif des redevances pour tenir compte des coûts réels et du principe d’usager-payeur vont entraîner une augmentation des charges pour les ménages.
- L’application progressive du principe d’usager-payeur devrait peser à l’avenir sur les formes de l’urbanisation. Les auteurs de l’étude s’en réjouissent tout en regrettant que les subventions croisées qui subsistent en atténuent les effets vertueux et freinent les mécanismes régulateurs de « marché ».

**iii) Etude belge : BRÜCK L. et al., 2000, Les surcoûts des services publics collectifs lié à la périurbanisation : les réseaux d’infrastructures et les services de desserte, Liège, SEGEFA, rapport de recherche.**

Partant d’exemples concrets, elle souligne un certain nombre de difficultés méthodologiques, parfois indépassables, qui en résultent :

- les difficultés liées à la définition des coûts, à leur classification (primaire/secondaire), à leur développement dans le temps (coûts d’aujourd’hui versus coûts pour les générations futures).
- Les difficultés liées à l’identification des acteurs qui supportent réellement les charges et à celle des flux réels de valeur.
- Les difficultés méthodologiques liées au manque de données fiables « permettant de quantifier de manière rigoureuse les surcoûts liés au développement d’une urbanisation peu dense et dispersée » (Brück *et al.*, 2000 : 21). Tout d’abord parce que la comptabilité publique ne rend pas compte des dépenses liées à la production de l’urbanisation qui ne correspondent pas à la ventilation des différents postes budgétaires.
- Les difficultés liées à toute approche comparative ainsi qu’à toute généralisation alors les situations observées sont toutes singulières et font intervenir une grande multiplicité de facteurs dans l’établissement des coûts. Pour les réseaux, on notera par exemple : le relief, la nature et l’encombrement du sous-sol ; la possibilité de tranchées communes ou non ; l’importance du chantier ; la conjoncture économique ; la nature et la dimension des conduites ; les différences de niveau de service... Pour les coûts d’entretien et de rénovation, on pourra tenir compte du type de rénovation employé, de la durée de vie moyenne des réseaux (difficile à estimer car elle varie d’un tronçon du réseau à l’autre et les réparations sont rarement effectuées de manière systématique).

L’étude établit ensuite des tableaux synthétiques des différents réseaux et dresse un bilan des surcoûts de l’étalement en soulignant le poids de trois facteurs distincts : la faible densité, la dispersion et la non prise en compte de certaines contraintes physiques dans les développements périurbains.

• Faible densité : l'étude tente d'évaluer les coûts primaires/internes liés à la densité des opérations d'aménagement.

S'agissant des coûts relatifs à l'équipement des parcelles, les auteurs ont ainsi calculé à partir des indications fournies par les personnes interrogées, des coûts primaires moyens pour trois types de lotissement présentant 3 types de densité (parcelles de 7, 20 et 30 mètres de linéaire de façade sur voirie). Ces calculs illustrent clairement une relation inversement proportionnelle entre coûts et densité et permettent d'identifier deux facteurs de coûts : le linéaire de façade (distance entre deux maisons) et la présence de constructions des deux côtés de la chaussée.

En termes de coûts d'exploitation des réseaux, l'étude conclut à une trop grande carence des informations pour consolider un argument mais indique que les quelques données disponibles semblent vérifier la relation entre charges et densités.

• La dispersion : il s'agit ici d'évaluer les coûts secondaires/externes liés à la dispersion des lotissements, c'est-à-dire les infrastructures engendrées par ces lotissements mais extérieures à leur périmètre et relevant d'un financement public. Là encore, l'étude souligne que si le lien entre configuration des réseaux et diffusion périurbaine est intuitivement aisé à établir, la quantification de cette relation est particulièrement complexe pour plusieurs raisons :

- Selon les lieux, la périurbanisation juxtapose dans des proportions variables de nouvelles extensions et des réaménagements de trames bâties antérieures. Là où existe un maillage dense de noyaux villageois ou de petites villes, la périurbanisation peut s'appuyer sur une infrastructure existante sans qu'un renforcement des réseaux soit toujours nécessaire dans un premier temps au moins.
- Les contraintes du milieu : les coûts relèvent pour partie de caractéristiques contingentes du milieu physique rarement prises en compte et parfois difficiles à prendre en compte : nature du sol, relief (pour les réseaux gravitaires), localisation de la ressource pour l'eau potable, nature du sous-sol à urbaniser (pollué ou non, encombré ou non...).
- La multiplicité des intervenants : le calcul et la répartition réelle des coûts sont liés aux modes d'organisation des réseaux et financement de l'urbanisation<sup>6</sup>. En outre, selon les modalités de l'urbanisation, différents acteurs pourront être sollicités : le contribuable, le lotisseur ou le fournisseur de services. Selon les cas, et au sein d'un même espace, la répartition réelle des charges est ainsi variable.

Les auteurs affirment cependant que, dans tous les cas, les surcoûts étant collectivisés, il existe des subsides cachés des espaces périurbains au détriment des tissus urbains denses. Or, cette injustice est renforcée, en Belgique, par le fait que les espaces périurbains sont aujourd'hui peuplés par les segments socio-économiques les plus favorisés (Brück *et al*, 2000 : 50) :

« Par l'analyse des acteurs sur lesquels finissent par « retomber » les surcoûts liés à la diffusion périurbaine, nous relevons qu'une part substantielle n'est pas assurée par les ménages qui profitent de ces développements périurbains. Ainsi, si nous ne nous attachons qu'aux seules charges actuelles, certains frais sont déjà collectivisés, soit par le biais des tarifs pratiqués par les distributeurs, soit via la fiscalité. En outre, par rapport aux futurs coûts récurrents - l'exploitation, la rénovation, le remplacement -, la contribution des ménages périurbains apparaît

<sup>6</sup> En France par exemple, le financement des réseaux, donc des extensions, est souvent lié aux intercommunalités, rendant difficile, pour un maire, d'évaluer les coûts propres liés à de l'urbanisation de son territoire.

encore plus réduite. En effet, les opérateurs privés ayant mis en place les lotissements ayant bien évidemment disparus, il n'est plus possible de faire appel aux résidents par le moyen indirect des participations exigées aux lotisseurs » (Brück *et al*, 2000 : 50).

L'étude conclut ainsi : « l'utilité et la qualité de vie que les ménages périurbains retirent de la dédensification et des attributs ruraux de leurs environnements résidentiels est financée par l'ensemble de la collectivité, y compris, pour ce qui est des charges récurrentes, par les générations qui formeront les futures collectivités » (Brück *et al*, 2000 : 50).

## 5. Les coûts de l'étalement : enseignements de la recherche<sup>7</sup>

Au regard de cet état des lieux, nous sommes partis d'une idée simple : en dépit des difficultés méthodologiques liées à la collecte et l'interprétation des données, la réflexion sur les coûts « élargis » a un intérêt pédagogique pour illustrer l'idée d'une modification, en dynamique, des équilibres ou compromis antérieurs entre des gagnants et des perdants (Castel, 2005). À partir de là, nous nous sommes assigné deux tâches :

- Plus que d'évaluer les coûts en eux-mêmes, ce qui nous importe est de comprendre comment les décideurs publics, notamment locaux, prennent aujourd'hui des décisions d'aménagement au regard de ces questions d'étalement/renouvellement urbain : de quelles informations et connaissances disposent-ils ? Que savent-ils des coûts de l'étalement à la fois en général et dans leur ville ?
- Démêler, dans les situations actuelles et au regard des changements tendanciels liés à l'étalement, l'affectation des coûts entre ceux qui les supportent et ceux qui en bénéficient. De ce point de vue, les évolutions des périmètres géographiques comme des horizons temporels révèlent un déplacement de la répartition des coûts de certaines catégories d'agents vers d'autres et méritent toute l'attention, qu'elles aient fait l'objet d'une décision politique explicite ou non.

Chaque étude de cas a servi de support à des avancées sur ces deux fronts, en fonction des spécificités du terrain et des opportunités de recherche.

### 5.1. Coûts réels : apports et limites

La majorité des études disponibles et consultées utilise des coûts normalisés plutôt que réels. Ceux-ci ne prennent en compte ni la diversité des configurations locales ni le fait que de nombreux coûts augmentent pas paliers, en fonction de la taille des opérations et des niveaux de densité. Il nous semblait au contraire que la quête des coûts réels pouvait constituer un apport méthodologique et contribuer à un renouvellement de la réflexion.

Sur ce point, il nous semble que deux enseignements originaux peuvent être tirés des études de cas.

#### *i) Un effort utile*

Comme indiqué précédemment, la relation entre étalement et coûts doit être appréciée au regard de deux dimensions : la densité et la dispersion.

---

<sup>7</sup> Les encadrés et références portant sur Bordeaux, Lausanne, Nantes et Stockholm renvoient aux études de cas de la deuxième partie et à leurs auteurs, que nous n'avons pas systématiquement cités par souci d'alléger la présentation.

Concernant la densité, la question porte sur les économies d'échelle. Au-delà des difficultés méthodologiques liées à l'hétérogénéité du bâti, aux paliers de coûts et à la structuration des budgets publics, les études confirment les résultats des travaux antérieurs : la densité est génératrice d'économies d'échelle. L'étude lausannoise est ici très démonstrative : à partir de coûts réels, elle montre sans ambiguïté l'existence d'économies de densité, qui valide les modélisations théoriques réalisées en Suisse par le bureau ECOPLAN (Suter, 2000), avec des coûts par habitant qui peuvent être de deux à trois fois plus élevés en zones peu denses qu'en zones denses.

Cette même étude souligne cependant une autre dimension de la densité ou, plus exactement, de la densité en zone centrale : « Il existe d'importants coûts de centralité, en valeurs absolues. [...] Ces coûts de centralité ne sont pas seulement liés à la forte densité de ces deux zones. Il est vrai que la densité élevée implique de renforcer la capacité des réseaux, des équipements et élève les coûts de gestion et d'entretien. Toutefois, les coûts d'équipement sont également liés à la complexité des interventions en zone centrale qui se répercute sur les coûts métriques de génie civil ». L'étude bordelaise converge sur ce point.

Au total, les relations entre densité et structure de coûts semblent incertaines, comme le souligne également l'étude de Stockholm, avec des données fines à des échelles permettant de démontrer cette relation qui font partout défaut, à l'exception de Lausanne.

#### **Encadré 6 : Conclusions de la comparaison des coûts d'extension des réseaux d'eau potable dans l'aire bordelaise**

Globalement, il y a une progressivité des coûts liée au contexte urbain dans lequel s'inscrit le chantier : les travaux en zone non bâtie sont moins coûteux que les travaux dans des secteurs en voie d'urbanisation, les travaux en zone bâtie sont les plus coûteux.

- Les coûts des travaux les plus faibles correspondent à la desserte de nouveaux lotissements. Le milieu naturel est ici encore peu transformé et il n'y a pas ou peu de réseaux annexes. Les canalisations posées sont aussi les plus petites, elles n'ont que ces nouveaux logements à desservir.
- Les coûts les plus importants correspondent à des travaux dans des zones déjà urbanisées, où l'habitat est mixte (pavillons, petits collectifs), avec des bâtiments tertiaires (petits commerces et services). La taille des canalisations est plus importante et la difficulté du chantier est accrue par la multiplicité des réseaux annexes existants, la diversité du bâti et des formes d'occupation de l'espace, qui expliquent probablement ces coûts très élevés par rapport aux autres types d'espaces étudiés.

Pour le formuler autrement : après une analyse multifactorielle, en matière d'investissement pour les réseaux techniques d'eau potable, la recherche tend à montrer que la densification représente un surcoût par rapport à l'étalement. Ce résultat est conforme à ceux dégagés par la seule étude globale sur les coûts réalisée pour le compte de la CUB à l'occasion de la création du PLU (Barthélémy, Bernot, 2004). Ils sont également conformes à l'opinion de la minorité d'acteurs avertis rencontrés (souvent des ingénieurs et des élus ayant une fibre technique et/ou financière assez développée pour avoir une perception fine des coûts d'investissement parmi l'ensemble des coûts). Le peu de publicité fait à cette étude de la Fondation des Villes montre bien l'embarras que suscitent de tels résultats par rapport au discours dominant de lutte contre l'étalement urbain. Pourtant, il est probable qu'une partie au moins des réponses à ces questions financières se situe dans le champ du politique.

On retrouve ici un constat formulé par Castel : nombre d'études tendent à surévaluer les gains liés à la densité (économie d'échelle) parce qu'elles faillissent à mesurer les surcoûts de l'urbain dense où les réseaux sont moins étendus que dans les zones d'habitat individuel, mais où le coût de réalisation est moins dépendant de la longueur que de la complexité du milieu dans lequel sont effectués les travaux (Castel, 2004).

De fait, les déséconomies d'agglomération sont rarement traitées : coûts de congestion ou de manque de place dans les centres villes, mais aussi d'obsolescence et de maintenance accélérées (usure plus rapide), ou encore coûts de transaction liés à la complexité du milieu urbain (encombrement du sous-sol, gestion des chantiers en milieu très dense...).

Dans l'exemple de Lausanne, les coûts de centralité sont compensés par les économies d'échelle mais un autre paramètre perturbe ici la relation : la dispersion. En effet, les différences de coûts, en partie liés aux différentiels de densité, sont aussi largement imputables aux coûts de transport et de pompage, qui dépendent de la distance des quartiers aux usines de production et, dans l'agglomération de Lausanne, de l'altitude (la production de la ressource étant localisée sur les rives du Lac Léman au sud et le développement urbain étant le plus rapide à l'extrémité nord de l'agglomération). L'étalement – au sens de dispersion urbaine – est donc un facteur de coût important lorsqu'il se manifeste par un éloignement croissant entre les lieux de consommation, notamment les nouveaux quartiers, et les centres de production. Ce constat vaut aussi à Nantes, où les coûts sont plus liés à l'éloignement des zones à desservir au regard des nœuds du réseau (qui peuvent être centraux ou périphériques en fonction de la localisation de la ressource) qu'à la forme urbaine et à ses densités. Il est enfin vérifié à Stockholm, où les coûts, et les redevances, sont plus élevés dans les communes de l'archipel, loin des centres de production et de traitement. En d'autres termes, les coûts de desserte d'un quartier semblent fortement influencés par la localisation de celui-ci au regard de la structure du réseau d'eau et au sein d'un régime de pression donné (voir l'exemple de la commune de Lonay à Lausanne).

De manière générale, les quatre études rappellent et confirment les difficultés méthodologiques liées à cette approche par les coûts réels. Toutes soulignent le caractère chronophage de la collecte de données éparpillées, fragmentées et hétérogènes. Pas plus à Bordeaux qu'à Nantes, les documents disponibles sur les opérations d'aménagement ne sont ainsi uniformes du point de vue de leurs dimensions financières, les comptabilités privées et publiques diffèrent, les écarts entre devis et facture ne peuvent pas toujours être contrôlés, il faut le plus souvent agréger ou à l'inverse désagréger des données existantes pour approcher les coûts réels d'investissement (et le même travail sur les coûts d'exploitation serait encore plus complexe)... À l'exception de Lausanne, où la collaboration avec la régie publique doit être mentionnée pour sa qualité mais aussi son caractère exceptionnel, les autres recherches se sont heurtées à l'inexistence ou au caractère confidentiel de certaines données intéressant directement le sujet. Enfin, même lorsque les données existent, elles demeurent difficiles à comparer et le plus souvent impossibles à généraliser comme le rappelle S. Vaucelle : « Le choix d'œuvrer sur des échantillons d'opérations représentatives d'un contexte urbain, d'un type d'aménagement ou d'un type de chantier sur les réseaux s'est avéré suffisant pour tester la méthode de collecte de données, mais les résultats obtenus sur les coûts ne peuvent en aucun cas faire l'objet d'une généralisation, qui serait abusive ».

#### **Encadré 7 : Une variabilité des coûts difficile à modéliser (étude bordelaise)**

La comparaison entre différentes opérations d'extension est difficile à établir en raison de la multiplicité des critères constitutifs du coût et de la diversité des situations concrètes. Les travaux sont ainsi différents suivant la capacité et la structure du réseau : là, il faut renforcer le réseau pour pouvoir raccorder le lotissement, ailleurs, il suffit de le brancher au réseau existant. Ils varient aussi en fonction des travaux de préparation du terrain : ici, il faut prévoir de débroussailler et de niveler, ailleurs, la zone est déjà partiellement urbanisée... La nature du sol

joue également un rôle : en terrain rocheux, il faut compter jusqu'à 20% de surcoût par mètre linéaire. Il est aussi souvent difficile de séparer les cas d'extension pur, de renouvellement simple et d'hybridation des deux : en pratique, une extension de réseau offre souvent l'opportunité de renouveler ou de moderniser une partie du réseau existant.

*ii) Derrière les coûts, le droit*

Nous cherchions des coûts réels, que la méthodologie *ad hoc* développée à Lausanne a permis de produire et que l'enquête de terrain à Stockholm a permis, dans une certaine mesure, de rassembler. Nous nous sommes cependant partout heurtés à l'absence ou à l'approximation des données disponibles, au point que nos demandes, telles que formulées dans la recherche, n'ont pas toujours rencontré l'intérêt des interlocuteurs de terrain, suscitant même parfois l'incompréhension. À Stockholm, le primat de la péréquation municipale, donc de la répartition « égale » des coûts sur les usagers, quelle que soit leur localisation et les coûts réels de leur desserte, semble même disqualifier cette démarche. Dans la région nantaise, les étudiants qui se sont penchés sur la question des services environnementaux dans les petites communes de Vay et Saffré (à 40km au nord de Nantes), confrontées à une vive croissance démographique de nature périurbaine (plus de 50% des personnes interrogées travaillent à Nantes), ont eu beaucoup de mal à convaincre leurs interlocuteurs : « cette question n'intéressait pas la communauté de communes », plus soucieuse d'écoles, d'équipements sportifs et de transport que de réseaux d'eau (Beville, Gémon, Henry, 2007 : 24).

En inversant la posture, pour écouter les demandes des interlocuteurs, nous avons découvert, au moins à Bordeaux et Nantes, que là où nous cherchions des problèmes de coûts, les acteurs locaux se heurtaient à des problèmes juridiques. Ce n'est ainsi pas tant la formation des coûts qui est en débat dans ces deux communautés urbaines, qu'une utilisation des outils juridiques pour permettre une répartition juste et efficace des charges d'investissement. Comme le souligne G. Pathé-Gautier, quoique très encadré par le droit, le financement des infrastructures résulte d'arbitrages politiques : « les outils mis à disposition des collectivités sont facultatifs et soumis à approbation politique ».

Le travail de R. Villenaud est à cet égard significatif. En stage à la direction de l'Eau et de l'Assainissement de Nantes Métropole, il s'est d'abord heurté à une méconnaissance apparente des coûts consolidés en fonction des caractéristiques du tissu urbain. Hormis une approche comparée des systèmes d'assainissement à partir de coûts normalisés aux fondements peu explicites (cf. encadré 8), sa quête de données formalisées n'a guère rencontré de succès. Sa démarche de terrain, visant à comparer les coûts entre différentes forme d'urbanisation périurbaines (centre-bourg/péri-bourg), certes d'ambition limitée, s'est également heurtée à une relative incompréhension comme l'a montré la soutenance de son travail.

## Encadré 8

**Comparaison financière SPAC/SPANC****(pour une parcelle « moyenne » dans Nantes métropole)**

Synthèse réalisée par R. Villenaud à partir d'un entretien  
à la Direction de l'assainissement (20 juin 2007)

➤ **Coût moyen d'un assainissement non-collectif :**

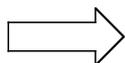
- Coût d'investissement moyen : 7 330 €TTC (y compris étude de conception)
- Coût de fonctionnement :
  - Coût d'entretien : 750 €TTC
  - Redevance assainissement non-collectif : 740 €TTC



**Coût total sur 20 ans : 8 790 €**

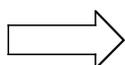
➤ **Coût moyen d'un assainissement collectif :**

- Logement existant :
  - Coût d'investissement : correspond au coût de branchement en domaine privé, soit 2000 €TTC.
  - Coût de fonctionnement : correspond à la redevance d'assainissement collectif, soit 5 000 €TTC (pour 4 personnes).



**Coût total sur 20 ans : 7 000 €TTC**

- Logement futur :
  - Coût d'investissement :
    - Participation pour raccordement à l'égout (PRE) : 1 930 €TTC
    - Coût du branchement en domaine public (plafonné) : 2 080 €TTC
  - Coût de fonctionnement : correspond à la redevance d'assainissement collectif, soit 5 000 € TTC (pour 4 personnes).



**Coût total sur 20 ans : 9 010 €TTC**

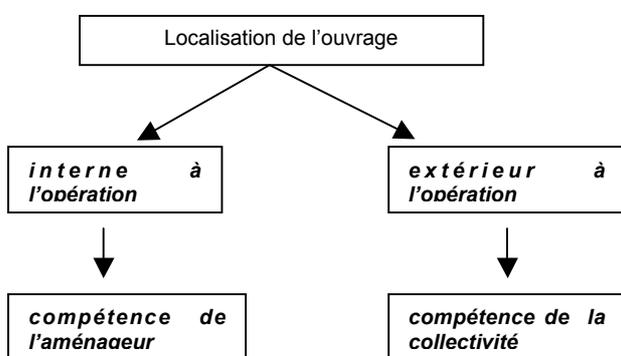
De fait, rapidement, c'est une autre demande qui lui a été formulée par les services de l'eau et de l'urbanisme : mobiliser ses compétences de juriste pour clarifier le droit et les pratiques dans la répartition des charges d'extension des réseaux (voir encadré 9 et étude de cas nantaise). Ce régime de répartition est en effet loin d'être univoque, notamment en ce qui concerne le bouclage, les extensions ou le renforcement des réseaux en zone urbanisée hors périmètre d'opération : sollicités pour la réalisation des travaux, les services d'eau et d'assainissement en supportent aussi souvent la charge lorsque des opérations ponctuelles (permis simples ou groupés) n'offrent *a priori* aucune autre solution de financement. À l'inverse, les procédures de type ZAC, lotissement et PAE (Programme d'aménagement d'ensemble) facilitent grandement le financement de ces travaux en permettant par convention de faire supporter à l'aménageur le coût des équipements propres ainsi qu'un pourcentage des équipements publics externes. De façon générale, le financement des réseaux est donc facilité dans les zones d'urbanisation nouvelle (Villenaud, 2007 : 34).

### Encadré 9 : La qualification juridique des équipements en France

Les réseaux qui nous intéressent ici appartiennent au domaine public et la collectivité en est propriétaire. La qualification des ouvrages pose cependant de nombreuses questions en terme d'urbanisation : à qui revient la maîtrise d'ouvrage ? Qui réalise les travaux ? Quels financements sont attendus ? Trois critères entrent dans la qualification des réseaux : la localisation de l'équipement au regard de l'opération (interne/externe), sa destination (propre/public) et sa nature (capacité et dimensionnement). Ces critères sont à considérer en fonction de la procédure d'urbanisation (ZAC, PAE, lotissement,...).

#### I La localisation de l'équipement : interne/externe

Tout équipement interne à l'opération est à la charge de l'aménageur ou du lotisseur ; *a contrario*, les équipements extérieurs à l'opération relèvent de la responsabilité de la collectivité et des services concernés.



La localisation de l'équipement permet d'établir à qui revient la responsabilité de l'ouvrage (réalisation et financement) sous réserve de participations. Cette première observation suppose que le projet ait un périmètre : le raisonnement s'adresse donc à des opérations de type globalisée (ZAC, PAE ou lotissement).

appliqué.

Toutefois, la localisation ne suffit pas à elle seule à déterminer la qualification d'un ouvrage et le régime qui va lui être

#### II La destination de l'équipement : propre/public

Le demandeur finance les équipements propres, par opposition aux équipements publics, distinction introduite dans le code de l'urbanisme par la Loi Aménagement du 18 juillet 1985. Deux critères ont été retenus par la jurisprudence : 1) le caractère privatif ; 2) l'usage exclusif ou principal par les bénéficiaires de l'opération.

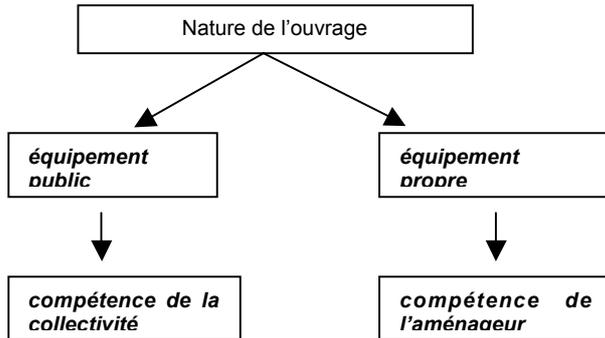
L'article L. 332-15 du Code de l'urbanisme fixe et prévoit le régime des équipements propres : « L'autorité qui délivre l'autorisation de construire, d'aménager, ou de lotir exige, en tant que de besoin, du bénéficiaire de celle-ci la réalisation et le financement de tous travaux nécessaires à la viabilité et à l'équipement de la construction, du terrain aménagé ou du lotissement, notamment en ce qui concerne la voirie, l'alimentation en eau, gaz et électricité, les réseaux de télécommunication, l'évacuation et le traitement des eaux et matières usées, l'éclairage, les aires de stationnement, les espaces collectifs, les aires de jeux et les espaces plantés. Les obligations imposées par l'alinéa ci-dessus s'étendent au branchement des équipements propres à l'opération sur les équipements publics qui existent au droit du terrain sur lequel ils sont implantés et notamment aux opérations réalisées à cet effet en empruntant des voies privées ou en usant de servitudes.

*En cas de classement ultérieur dans la voirie et les réseaux publics, les travaux exigés au titre des équipements propres n'ouvrant pas droit à l'action en répétition prévue à l'article L. 332-6.*

*L'autorité qui approuve le plan de remembrement peut imposer les mêmes obligations aux associations foncières urbaines de remembrement autorisées ou constituées d'office. »*

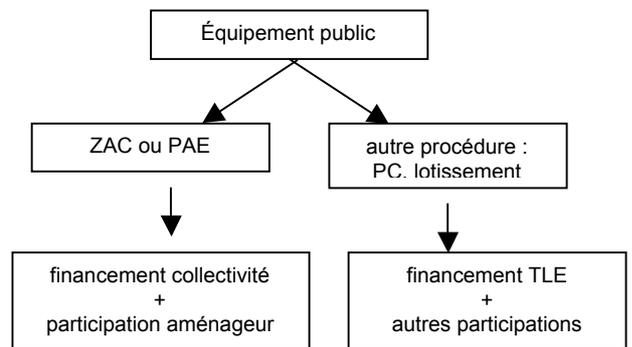
L'article 51 de la loi Urbanisme et Habitat élargit la notion d'équipements propres pour les dessertes en eau potable et en électricité, lorsqu'il s'agit de desservir une opération située à moins de 100 mètres des réseaux. La commune peut alors s'abstenir de procéder à une extension des réseaux publics et délivrer les autorisations en prescrivant au lotisseur l'obligation de financer les raccordements individuels nécessaires. La mise en œuvre de cette

procédure nécessite l'accord préalable du pétitionnaire. Ultérieurement, aucune construction existante ou future ne pourra être desservie en se branchant sur ces raccordements individuels.



La destination de l'ouvrage fournit donc un critère complémentaire à la localisation pour déterminer la « compétence » d'un acteur comprise ici comme la maîtrise d'ouvrage par défaut et la responsabilité du financement : l'équipement propre est financé à 100% par le pétitionnaire (aménageur, lotisseur,...).

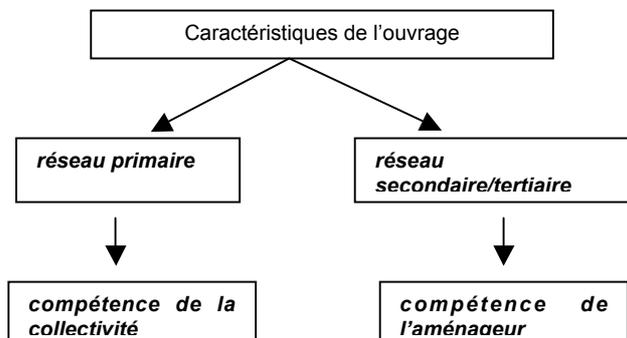
A *contrario*, les équipements publics sont de maîtrise d'ouvrage publique (collectivité ou SPIC) et sont financés par ces mêmes acteurs. Toutefois, le type de procédure d'urbanisation joue ici un rôle important. En effet, Les procédures de type ZAC et PAE permettent de mettre à la charge du lotisseur ou de l'aménageur une partie des équipements publics. Cette participation est calculée en vertu des principes de lien direct et de proportionnalité : assise sur le coût des besoins nouvellement créés par la zone, elle est calculée au prorata des besoins estimés.



### III La nature de l'équipement : capacités, dimensionnement...

La nature précise de l'équipement se fonde sur ses caractéristiques (capacités, dimensionnement, débits...) et ne recoupe qu'imparfaitement les types de réseaux (primaires, secondaires ou tertiaires), dont la distinction ne résulte pas d'une reconnaissance juridique claire. En première approche on peut admettre que :

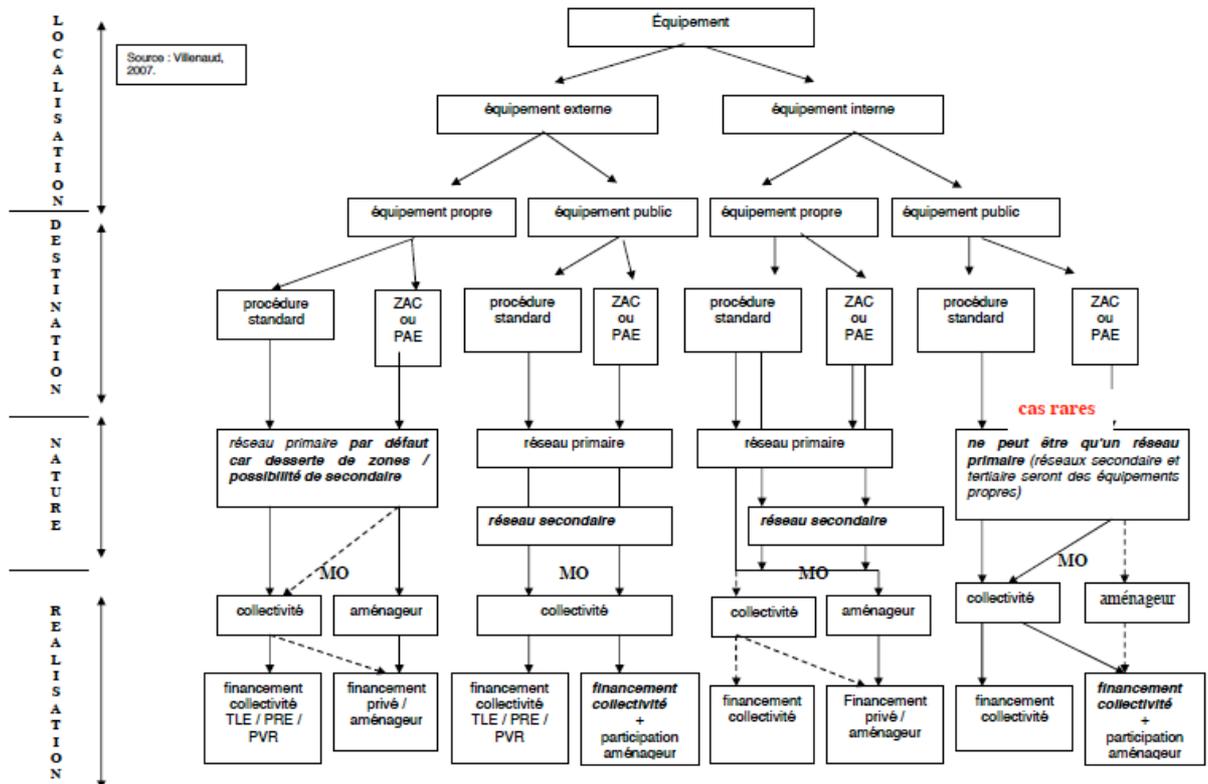
- Les réseaux primaires sont la prolongation, l'extension ou la création d'équipements publics nécessaires à la viabilité d'un terrain ou d'un projet. La charge en incombe à l'autorité ayant délivré l'autorisation d'urbanisme.
- Les réseaux secondaires et tertiaires regroupent l'ensemble des réseaux dont la réalisation et le financement, qu'il s'agisse de lotissement (privé ou public) ou ZAC, incombent à l'aménageur ou au lotisseur.



Aucune harmonisation des définitions d'un réseau à l'autre n'est disponible. Dans le cas de l'eau, par exemple, c'est en général la collectivité ou le syndicat qui établit la distinction en se référant aux usages locaux et à la « mémoire » du syndicat.

La jurisprudence est pragmatique : en l'absence de définition claire, elle répond souvent par la négative sur la qualification d'équipements

Prises isolément les unes des autres, ces règles de qualification semblent simples, elles se révèlent cependant d'une application complexe dans la réalité des situations locales. Le schéma suivant montre clairement la multiplicité des scénarii possibles et suggère la marge d'interprétation laissée aux acteurs de l'urbanisme (Source : Villenaud, 2007).



Reprise et complétée par S. Vaucelle pour Bordeaux, cette analyse confirme les potentialités mais aussi les limites et, surtout, la complexité du cadre juridique français, notamment en raison de ses marges d'interprétation. Deux citations résument ici ce balancement entre souplesse et complexité. À la question « *qui paye les extensions de réseaux d'un lotissement ?* », posée par les chercheurs, un gestionnaire de réseaux du Bordelais a ainsi répondu « *tout dépend où est située l'extension du réseau !...* ». Dans la pratique cependant, ces mêmes chercheurs constatent que « les participations financières à l'urbanisme restent aujourd'hui encore en chantier législatif [...] et que les acteurs [de terrain] sont très mal informés : en plus de la complexité des dispositifs, ce sont souvent des techniciens, souvent sans formation juridique, qui sont chargés de leur mise en œuvre ».

*A contrario*, l'exemple de Lausanne souligne à la fois la simplicité et la force du dispositif suisse, où tout nouveau raccordement donne lieu à une taxe normalisée, dont le produit est très « rentable ».

#### Encadré 10 : La taxe de raccordement suisse

À Lausanne, pour tout nouveau bâtiment, le promoteur paie :

- un forfait de 1000 chf pour la prise et la conduite qui sort du domaine public, inférieure à une longueur de 6 mètres ;
- le branchement sur le terrain ;
- la location du compteur ;

- l'eau du chantier ;
- en cas de construction d'un nouveau quartier, le génie civil pour la construction du réseau ;
- une taxe de raccordement.

La taxe de raccordement comprend deux parties dont les calculs sont distincts. La première partie se dénomme « volume SIA » – défini par la Société des ingénieurs et architectes – et correspond au volume habitable de la maison. EauService applique pour cette partie une taxe de 1,50 chf/m<sup>3</sup>. Pour une villa standard d'une superficie d'environ 1000 m<sup>3</sup>, la taxe payée est de 1500 chf. La seconde partie dépend des unités de raccordement ; une unité de raccordement correspond à un débit de 6 litres/minutes, soit le débit d'un robinet. Un évier représente deux unités de raccordement, une baignoire trois, etc. Le nombre d'unité de raccordement de la maison est évalué et une taxe de 80 chf par unité est appliquée. Pour une maison individuelle standard, il faut compter une taxe de raccordement variant de 5000 à 8000 chf, soit 3000 à 5000 €. Cette taxe peut être incluse dans le prix de la maison ou payée directement par le futur usager. La première taxe fondée sur le volume SIA correspond au « rachat de l'infrastructure existante », c'est-à-dire à la part de réseaux de distribution, de réservoir, de conduite de transport correspondant à la nouvelle maison desservie. Cette taxe est non négociable.

### *iii) Les limites de ce que disent les chiffres*

L'étude lausannoise est allée le plus loin dans l'analyse fine des coûts. Au-delà de la connaissance produite, elle propose une méthodologie dont s'est en partie inspirée l'étude bordelaise, montrant par là sa valeur heuristique et son caractère éventuellement reproductible. Les auteurs n'en soulignent pas moins, dans leur conclusion, la complexité de la définition des coûts et les compromis méthodologiques auxquels ils ont dû procéder. Rappelons également que cette analyse quantitative sophistiquée suppose la mise à disposition des données, ce qui n'a été possible, en l'espèce, que grâce au soutien d'EauService Lausanne et de son directeur.

Bien que l'étude nantaise n'ait pas déployé une telle maîtrise des données quantitatives, elle rejoint, sur la base des entretiens réalisés, de nombreuses conclusions formulées pour Lausanne, avec cependant une appréciation plus pessimiste de la manière dont les réseaux d'eau permettent ou non de procéder de manière pertinente à la question de l'évaluation comparée du développement urbain périphérique par rapport au renouvellement urbain. Ainsi, constatant que les coûts de fonctionnement dépendent de l'éloignement géographique des quartiers au regard des nœuds du réseau (lieu de pompage, installations de relèvement, distribution des gros et petits consommateurs, etc.) et de la topographie, beaucoup plus que de la forme urbaine, elle ajoute que le gestionnaire, qui n'envisage pas d'explicitier cette dépendance multifactorielle, en répartit uniformément les coûts sur les usagers. L'étude, notamment à travers le travail de R. Villenaud, replace aussi la périurbanisation nantaise et ses coûts dans le contexte historique et géographique du peuplement rural environnant. Elle rejoint ici un des débats sur la périurbanisation autour de nombreuses villes moyennes françaises, celui de la revivification de communes rurales qui, en déclin démographique et suréquipées par rapport à leur population, profiteraient aujourd'hui de la périurbanisation et se développeraient à moindre coût (Castel, 2005 ; Lacaze, 2002). De fait, là où les communes rurales qui attirent la périurbanisation disposent d'une marge pour accueillir de nouveaux habitants sans nécessiter dans l'immédiat le renforcement de réseaux déjà amortis, la périurbanisation a posé peu de problèmes aux communes d'accueil, au moins jusqu'au début des années 2000 (Adef, 2000 ; Castel, 2004). C'est ce que souligne I. Garat en rappelant que les communes rurales de l'arrière-pays nantais, bénéficiaires de l'étalement, ont accueilli avec faveur l'afflux de nouveaux habitants et célébré ce « retournement de tendance ». C'est encore ce que constate S. Vaucelle, dans certaines communes du Bordelais.

**Encadré 11 : L'étalement peu coûteux des petites communes périurbaines de l'aire métropolitaine bordelaise**

Dans les petites communes périurbaines, densification et étalement urbain ont sensiblement le même coût, car les travaux spécifiques à la ville dense (refaire la route, trottoirs...) ne sont pas nécessaires ou sont amoindris. En outre, les réseaux primaires ont généralement déjà été créés et financés le long des routes principales, ce qui offre d'énormes opportunités d'urbanisation pour ces communes, qui peuvent se développer et s'étendre à moindre coût, tant qu'elles disposent d'un réseau aux dimensions suffisantes pour accueillir de nouveaux habitants.

De manière empirique les élus des communes périphériques savent qu'une opération d'étalement qui jouxte le périmètre bâti préexistant est, en termes de réseaux AEP, avantageuse pour les comptes communaux (coût direct moins élevé et taxes de connexion supportées par les nouveaux accédants). La phrase prononcée lors d'un entretien par un élu d'une des communes emblématiques du phénomène d'étalement résume cet aspect du problème : « *Ça ne me coûte rien, chez moi, d'étendre des réseaux dans le sable et sans trottoir* ».

La réinscription de la périurbanisation dans une trame bâtie rurale antérieure peut ainsi modifier, au moins dans une première phase, la question des coûts globaux, mais elle n'est pas vérifiée partout : les infrastructures, lorsqu'elles existent, ne sont pas partout aux normes et les situations évoluent vite, comme en témoigne cette étude réalisée en région Provence-Alpes-Côte d'Azur : « Si pour les anciennes communes agricoles des périphéries urbaines la venue de nouveaux ménages, la construction de nouvelles résidences ont dans un premier temps permis d'assurer de nouvelles rentrées d'impôts et de taxes, cette manne est déjà ancienne et les budgets communaux ne peuvent pas toujours assumer financièrement l'équipement nécessaire de secteurs devenus au fil des ans quasi urbains ou rurbains dans leur forme et dans les nouveaux règlements d'urbanisme » (Avon *et al.*, 2007 : 22). Dans une configuration très différente, l'étalement et la dispersion autour de Stockholm concernent d'abord des zones rurales non équipées où tout ou presque reste à faire.

Les généralisations sont ici peu productives pour comprendre la manière dont la périurbanisation s'articule ou non avec un tissu bâti hérité, avec quel degré de concordance, tant géographique que normative (en termes de qualité et de normes requises par exemple) et, surtout, avec quelles évolutions dans le temps (voir plus loin).

Enfin, toutes les études de cas suggèrent que, données quantitatives disponibles ou pas, les choix d'urbanisation prennent peu en compte l'évaluation des coûts des réseaux d'eau et d'assainissement et résultent d'arbitrages intersectoriels dans lesquels ces coûts apparaissent peu stratégiques. Les politiques d'habitat en France, et à Nantes notamment, en témoignent. Ainsi, selon G. Pathé-Gautier, les coûts des services en réseau, et *a fortiori* d'eau et d'assainissement, ne sont jamais pris en compte pour la détermination géographique des zones à densifier ou à aménager, l'enjeu étant plutôt d'optimiser le foncier disponible, dont le coût est fortement limitant pour le logement social. De fait, les PLH reposent sur des Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) qui intègrent peu les préoccupations de ville et d'aménagement durables et sont insensibles au problème du coût des réseaux. L'exemple des ZAC d'habitation à nantaise va également dans ce sens : « L'équilibre économique des ZAC est souvent mal déterminé lors du montage. Il fait actuellement l'objet d'études comparatives à Nantes Métropole, qui n'ont pour l'instant pas permis d'aboutir à une typologie réussie par manque de fiabilité des données fournies par les aménageurs<sup>8</sup>. Elles ont

<sup>8</sup> Entretien, O. OMON, Nantes Métropole\Mission Opérations d'Aménagement (Directeur), juin 2008.

cependant permis de mettre en évidence la situation paradoxale des opérations périphériques éloignées : le coût des réseaux est plus élevé, car elles sont éloignées et souvent moins denses, et ce surcoût n'est pas compensé par la plus faible valeur du terrain nu. Ainsi chaque « unité logement » a un surcoût, mais celui-ci, loin de mettre en péril l'équilibre économique de la ZAC, est largement compensé par la vente de parcelles en « lot libre » (qui permettent le libre choix, par l'acheteur de la parcelle, du constructeur du logement), très prisées par les acheteurs<sup>9</sup>. Du point de vue de l'investissement, ces opérations de ZAC éloignées sont donc favorables puisqu'elles sont équilibrées financièrement, et que les coûts d'infrastructure sont bien répercutés sur les bénéficiaires ». Entre des opérations périurbaines plus coûteuses mais plus rentables et d'autres plus conformes à un développement urbain « durable » en tissu dense mais aussi financièrement plus risquées, Nantes métropole ne serait guère incitée à des choix vertueux.

On pourrait également souligner qu'à Norrtälje, dans le grand Stockholm, la commune connaît parfaitement les coûts (énormes) liés à son programme d'investissement dans les réseaux, ce qui ne l'empêche nullement de poursuivre sa politique libérale de développement. Là encore, plus que la maîtrise absolue des coûts, c'est la capacité à les répartir qui semble prévaloir dans l'arbitrage : les coûts, bien réels, seront imputés aux usagers tandis que la commune escompte une augmentation future de la population qui améliorera ses recettes fiscales (et, théoriquement, permettra de répartir sur un plus grand nombre de bénéficiaires le financement des réseaux).

De façon générale cependant, l'exemple de Stockholm illustre surtout le poids différencié et globalement mineur des réseaux d'eau dans les décisions d'aménagement.

#### **Encadré 12 : Les coûts des services dans les décisions d'urbanisation de la région de Stockholm**

La question trouve un écho différent dans les municipalités centrales où les réseaux d'eau et d'assainissement sont universels ou quasi-universels et les municipalités de l'archipel où ils ne le sont pas.

Norrtälje prend ainsi clairement en compte les coûts des réseaux d'eau et d'assainissement dans son programme d'investissement sur 20 ans qui façonne, dans une certaine mesure, le développement de la municipalité en distinguant les zones déjà raccordées, les zones qui vont être raccordées et les zones où les solutions alternatives resteront primordiales. Ses politiques de planification et d'environnement sont intrinsèquement liées donc à sa politique de services/réseaux. Une autre municipalité de l'archipel, Värmdö, a également calculé le différentiel de coûts entre l'extension de sa propre station d'épuration et une éventuelle connexion à la station de l'organisation Käppala à Lidingö, choisissant cette dernière.

A Stockholm en revanche, le lien entre politique urbaine et coûts des services/réseaux est moins évident : le détail des projets et de la politique de planification de la ville pour les années à venir ne mentionne ni l'eau ni l'assainissement. Il est vrai que les réseaux sont partout et le raccordement d'un nouveau bâtiment ou d'un nouveau quartier ne demande que quelques mètres de canalisation : « We do not calculate it. It's only in extreme cases where somebody far away asks us... » (Stockholm Vatten, entretien, octobre 2007).

Un dernier point, souligné par l'étude nantaise, est celui des effets de seuil et de leur temporalité. À l'échelle des opérations d'aménagement, ils peuvent expliquer certains écarts de coûts ou de capacité des projets à capter des économies d'échelle. C'est ce qu'a constaté R. Villenaud à partir d'opérations d'habitat qui n'indiquent pas d'effets positifs significatifs sur les coûts unitaires de construction des logements en dépit d'une

<sup>9</sup> Ibid.

(très) relative densification (néanmoins insuffisante pour engendrer des économies d'échelle significatives).

**Encadré 13 : Densification et effets de seuil dans les bourgs périurbains de l'agglomération nantaise**

Partant d'une analyse des PLH des communes périurbaines de Nantes métropole, l'étude de R. Villenaud compare les coûts d'urbanisation en fonction de leur localisation : zone dense de centre-bourg ou zone d'extension en habitat individuel. La démarche vise à affiner l'analyse des coûts entre étalement et densification à l'intérieur même de la couronne périurbaine. En situant le propos dans un débat sur l'alternative « diffusion désordonnée *versus* polycentralité maîtrisée », elle part aussi d'un constat : les changements ou inflexions des politiques locales de ces communes périurbaines qui, après avoir encouragé la croissance démographique et l'étalement sur leur territoire, semblent pour certaines aborder la question de manière plus prudente soit en densifiant, pour préserver des qualités paysagères et environnementales (on note ainsi une progression récente de l'habitat collectif dans les centres-bourgs de la couronne périurbaine), soit en redéfinissant l'offre en services, pour éviter ou retarder les effets de seuil. Ainsi, quand une station d'épuration arrive à saturation, ce qui est une des limitations majeures à l'urbanisation des petites communes étudiées aux marges de l'agglomération, les collectivités peuvent souhaiter délimiter une zone de SPANC (service public d'assainissement non collectif), plutôt que de financer une tranche supplémentaire de la station voire une deuxième station d'épuration (Beville, 2007).

Pour autant, la comparaison des coûts d'aménagement en zone dense de centre-bourg et dans les zones d'extension en habitat individuel ne parvient pas à des résultats clairement tranchés. Au-delà des limites méthodologiques rencontrées, il apparaît que la densification proposée dans les centres-bourgs, très modeste (habitat continu en R+2), ne permet pas toujours de produire les économies d'échelle attendues, sujettes à des effets de seuil mal connus et mal maîtrisés, alors même que les coûts fonciers et de génie civil sont renchérissés dans ces opérations de renouvellement urbain. Les tentatives de concentration et densification sont ici entravées par ce que les élus locaux perçoivent de la demande résidentielle, réputée réfractaire aux constructions compactes dans et autour des bourgs périurbains.

Ces effets de seuil peuvent expliquer des différences de comportement, dans les communes périurbaines, entre celles qui ont déjà connu une vague de périurbanisation et les autres. Les premières, pour éviter la saturation de leurs équipements et de nouveaux investissements, peuvent avoir intérêt à maîtriser leur urbanisation en participant de ce fait à la périurbanisation générale.

Cet exemple illustre les limites d'un raisonnement par les économies d'échelle : « Pour un budget d'opérateur ou d'une commune, l'enjeu n'est pas tant de faire des économies d'échelle que d'éviter la réalisation de certaines dépenses » (Castel, 2006).

À défaut de généraliser une comparaison mesurée des coûts, notre recherche souligne ainsi sans ambiguïté que la complexité de l'exercice n'est pas seulement due à des données trop rarement disponibles et difficiles à compiler, non plus qu'à des protocoles méthodologiques reposant sur de nombreuses hypothèses difficiles à stabiliser et des choix (en matière d'échelle par exemple) toujours contestables, mais aussi au caractère illusoire d'une pondération « objective » des différents enjeux. La question est donc celle des arbitrages et des implications croisées entre les dynamiques de localisation de l'habitat et des emplois d'une part, des mécanismes d'affectation des coûts dans le temps et l'espace, d'autre part.

## **5.2. Normes environnementales, pratiques et technologies alternatives**

Dans la comparaison des coûts engendrés par différentes formes d'urbanisation, le recours à des solutions décentralisées alternatives pour le périurbain est encore

rarement discuté, la plupart des études raisonnant à qualité de service et modalités de fourniture constantes. Pourtant, « En pratique, lorsqu'on étudie un secteur d'urbanisme dense et un secteur diffus, on ne découvre pas des économies d'échelle, mais des niveaux d'équipement et de service non comparables » (Castel, 2006). Alain Guengant souligne également que la production des services publics locaux connaît des rendements d'échelle décroissants<sup>10</sup> et que, dans les centres-villes, le coût des services par logement augmente parce qu'il y a davantage de services<sup>11</sup>. Chaque environnement urbain implique des investissements, des coûts d'aménagement et des coûts sociaux qui lui sont propres, rendant les comparaisons centre-ville/périurbain difficiles.

Bien que les réflexions se multiplient sur les technologies innovantes et la gestion décentralisée des services à l'habitat, dans les aires périurbaines notamment (Otterpohl et al., 2002 ; Prud'homme, Dupuy, Boret, s.d. ; *Flux* n°74 à paraître), l'identification de ces pratiques et plus encore la mesure de leur ampleur s'est révélée difficile sur nos terrains, à l'exception notable de Stockholm.

Cette difficulté à formaliser une réflexion sur le développement des technologies et pratiques alternatives décentralisées ainsi qu'à évaluer leurs effets sur les modes de consommation et la répartition des coûts n'est cependant pas propre à notre recherche et semble, en l'état actuel des connaissances, assez générale. Il en va ainsi pour la récupération et la réutilisation des eaux de pluie, plus répandue dans les espaces peu denses d'habitat individuel périurbains, où les usages les plus couramment constatés portent sur l'arrosage des jardins, mais dont les impacts sur le fonctionnement des systèmes d'eau et d'assainissement restent, en France, difficilement mesurables.

Une étude montre ainsi que, sur la base d'hypothèses raisonnables, 20% de la consommation en eau pourraient, dans les vingt années à venir, être couverts par l'eau de pluie récupérée dans les bâtiments neufs (principalement périurbains) ou réhabilités ce qui ne représente guère que 2% de la demande totale, voire 3% en présence d'incitations suffisantes (De Gouvello, Deutsch, à paraître). Sur la base de ces proportions, il est difficile d'anticiper les effets éventuels de ces pratiques sur les choix d'investissement et plus encore de raisonner sur leurs conséquences en termes de redistribution des coûts entre les usagers « tout réseau » et ceux qui relèveront de systèmes hybrides. Les auteurs ajoutent d'ailleurs, qu'en France, les réseaux continueront d'être conçus pour satisfaire l'ensemble des besoins des habitats, d'une part pour répondre à l'éventualité de capacités de stockage vides, d'autre part parce que la construction d'habitats autonomes en matière d'alimentation en eau paraît encore « utopique » (De Gouvello, Deutsch, à paraître). Si incertitude il y a en ce domaine, elle porte plutôt sur l'ajournement des investissements (avec des systèmes mixtes conçus et promus pour retarder un nouvel investissement lorsque l'équipement existant approche de la saturation et, éventuellement, un redimensionnement des canalisations).

Sur le volet assainissement, le développement de ces pratiques a en revanche un impact financier évident : les eaux de pluie transformées en eaux usées sont transportées et traitées par le système d'assainissement sans que les usagers en paient le prix, calculé en proportion du volume d'eau potable consommé. Or, « la cote part de la redevance d'assainissement non acquittée par les consommateurs qui profitent de cette situation et habitant essentiellement en zone pavillonnaire, sera payée par les autres, dont évidemment ceux logés en habitat vertical qui n'ont pas cette possibilité, créant par là un traitement inéquitable entre les différents assujettis » (Jean Wolfarth, adjoint au maire de Bourbach-le-Bas, cité in Carré, Deroubaix, à paraître).

<sup>10</sup> A. GUENGANT. *Les coûts de la croissance périurbaine, l'exemple de l'agglomération rennaise*. p. 58.

<sup>11</sup> *Ibid.* p. 58. Les coûts de développement augmentent continuellement avec la progression du nombre, ou plus précisément de la densité des logements.

Si l'ampleur du phénomène venait à augmenter, des solutions de financement devraient être trouvées, la plus souhaitable étant, selon De Gouvello et Deutsch, celle du forfait pour les détenteurs de dispositifs de récupération d'eau de pluie (De Gouvello, Deutsch, à paraître).

Partant de ces constats, nous avons envisagé d'examiner ces pratiques dans nos études de cas, d'en mesurer les coûts et d'évaluer leur impact sur les réseaux centralisés. Sur ce point, nos résultats sont très contrastés. Si nous avons « rencontré » certaines de ces pratiques en France, notamment dans le périurbain nantais « lointain » (cf. encadré 14), aucune donnée chiffrée n'a pu être collectée.

#### **Encadré 14 : Les pratiques de récupération d'eau pluviale dans le canton de Nozay**

Une enquête par questionnaire a été conduite auprès de 100 ménages installés depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2000 dans les communes de Vay et Saffré (canton de Nozay) par les étudiants en première année du master professionnel Aménagement de l'institut de géographie et d'aménagement régional de l'Université de Nantes.

Les ménages enquêtés sont en majorité de jeunes couples avec enfants, propriétaires occupant d'une maison individuelle avec jardin. Résidant de communes localisées à 40 kilomètres au nord de Nantes, où plus de la moitié d'entre eux travaille, ils participent de la forte dynamique de périurbanisation des franges externes de l'agglomération : la population du canton a en effet augmenté de 20% entre 1999 et 2005 (Jousseume, Madoré, 2008).

Une partie du questionnaire portait sur les pratiques des ménages en matière de services urbains et a été traitée par trois étudiants (Beville, Gémon, Henry, 2007). Leur travail montre que la moitié des ménages dispose d'une source alternative au réseau d'eau (recyclage, puits, récupérateur d'eau pluviale) dont un tiers utilise l'eau de pluie récupérée, notamment pour les usages extérieurs.

Il souligne aussi que la principale motivation des ménages est de disposer d'eau gratuite pour les usages extérieurs (arrosage et lavage) sans toutefois qu'aucun n'ait été en mesure de quantifier les économies d'eau facturées ainsi réalisées (et plus des deux-tiers ignorent d'ailleurs leur consommation d'eau). Cette absence de mesure s'accompagne d'une méconnaissance du fonctionnement (et des tarifs) des services d'eau et d'assainissement. Si la grande majorité connaît le nom de l'opérateur du service d'eau (la Saur), les deux-tiers ne savent pas lire correctement la facture et ne connaissent pas les composantes du prix de l'eau ; presque les trois-quarts ignorent les modalités de fonctionnement et de financement du service d'assainissement. Aucun des ménages interrogés n'a pris en considération ces services dans son choix résidentiel et, depuis l'installation dans la commune, aucun ne s'est renseigné sur leur fonctionnement. En cela, les usagers du périurbain nantais ne se distinguent pas de ceux d'Ile-de-France enquêtés par C. Carré et J-F. Deroubaix (à paraître). Les motivations des ménages de Vay et Saffré sont en revanche différentes et clairement économiques : la quête d'alternatives et la lutte contre le gaspillage visent principalement une réduction de la facture d'eau (69 ménages sur 100) alors que l'éco-sensibilité des personnes interrogées paraît en revanche superficielle et de nature quelque peu « théorique ».

Les opérateurs de services semblent indécis sur cette question, les plus fortes consommations des zones peu denses leur étant favorables d'un strict point de vue comptable qui ne les encourage pas à accompagner les dispositifs alternatifs.

Si les impacts financiers et fonctionnels de ces évolutions sont difficiles à mesurer en France, la situation paraît cependant plus avancée en Suède comme le suggère l'exemple de Stockholm où des dispositifs alternatifs plus formalisés existent d'ores et déjà dans un contexte, il est vrai, de transformation des résidences secondaires en logements permanents, dans lesquels tend à se « sédentariser » une fraction des citadins.

### **Encadré 15 : Expansion urbaine, investissements et solutions alternatives dans le nord de la région de Stockholm**

À 70km de Stockholm, la municipalité de Norrtälje a une politique urbaine offensive : encourageant les tendances à la « sédentarisation », elle cherche à attirer de nouvelles couches de population, notamment des familles relativement aisées en provenance de Stockholm. Or, les infrastructures d'eau et d'assainissement sont anciennes et insuffisantes pour répondre aux besoins ; de plus, 45% des ménages ne sont pas raccordés au réseau communal et l'assainissement est source de problèmes environnementaux. Afin de répondre aux nouveaux enjeux, la stratégie de la municipalité se décompose en trois axes :

1) Un programme d'investissement pour les infrastructures et l'aménagement d'une centaine de zones d'habitat

Dans ce cadre, le conseil municipal a adopté un vaste programme de développement des services d'eau et d'assainissement, étalé sur plus de 20 ans (2008-2030) : c'est le plus grand projet d'investissement, tous secteurs confondus, jamais réalisé depuis 20 ans par la commune qui prévoit d'y investir une somme totale de 170 millions euros.

2) Des mesures en faveur des copropriétés organisées en mini réseaux

Étant donné la taille, la forme géographique et le mode d'occupation de la commune, le « tout réseau » est loin d'être la seule solution prônée, d'où une typologie des zones résidentielles en trois catégories :

- Zones de développement : zones d'expansion et d'urbanisation ;
- Zones « en transformation », où les résidences secondaires, majoritaires, se transforment peu à peu en résidences permanentes ;
- Zones à problèmes, où l'environnement est menacé ou fragile, notamment en raison de l'état de l'eau et de l'assainissement.

Dans les zones à densité variable, trois formes de connexions sont envisagées : connexion au réseau en milieu relativement dense ou dans les zones situées le long des canalisations, mini réseau en communauté dans les espaces résidentiels peu denses, et solutions individuelles en milieu isolé. Ainsi, à Norrtälje, le nombre de ménages utilisant des solutions de ce type devrait *augmenter*, passant de 23.000 aujourd'hui à 36.000 en 2030.

Parmi les solutions alternatives à la connexion directe au réseau communal, les groupements de copropriété reliés par un point de raccordement au réseau communal ont la préférence de la municipalité. Dans ce schéma, les propriétaires peuvent se regrouper (minimum vingt maisons) pour créer un mini réseau raccordé au réseau communal. La municipalité réalise et finance le branchement du point de raccordement de la copropriété au réseau communal, mais elle incite autant que possible les copropriétaires à construire (et financer) eux-mêmes le mini réseau et à le gérer. Pour inciter les propriétaires à s'associer et à investir, la commune leur offre en « carotte » des droits de construire supplémentaires.

En résumé, cette méthode de connexion est intéressante car elle concilie réseau et solution individuelle, gestion municipale et responsabilisation des ménages, enjeux économiques et environnementaux. Étant donné qu'elle suppose l'accord unanime des copropriétaires, elle est cependant plus aisément réalisable dans les petites communautés et concerne une cinquantaine de résidences (1000 au total, secondaires ou principales), réparties dans l'ensemble de la commune.

3) Une régulation renforcée dans les zones hors réseau communal

D'autres modes alternatifs d'organisation sont acceptés, à condition de faire l'objet d'un contrôle strict en ce qui concerne leur impact sur l'environnement. Il s'agit des copropriétés « autarciques » - mini réseaux non connectés au réseau communal - et des solutions purement individuelles, que l'on trouve en particulier dans les zones les moins denses ou les plus éloignées des connexions centrales. Les propriétés trop isolées conserveront leur puits et leur fosse septique, avec obligation de conformité environnementale et contrôle des services municipaux adéquats.

En Suisse, un débat porte aujourd'hui sur l'opportunité de dé-universaliser le réseau collectif d'assainissement : alors que le réseau centralisé et public a jusque récemment constitué une réponse hégémonique à la question de l'assainissement, les mini-réseaux apparaissent aujourd'hui comme une alternative possible pour certaines formes de peuplement (zones de montage éloignées, difficiles d'accès et/ou à faible densité d'occupation). Trois enjeux distincts sont formulés et accompagnent la promotion de ces mini-réseaux : diminuer les coûts pour les collectivités locales ; responsabiliser l'utilisateur ; encourager de nouvelles normes et des solutions techniques décentralisées supposées plus écologiques.

**Encadré 16 : Les premiers développements de mini-réseaux d'assainissement en Suisse**

Depuis le milieu des années 1960, la Suisse a mené une intense politique d'universalisation du réseau de tout-à-l'égout. Ainsi, entre 1965 et 2000, le taux de raccordement à l'assainissement collectif est passé de 14 à 95%, avec des investissements réguliers engagés entre 1965 et 1985 pour l'essentiel. La Suisse présente ainsi le taux de raccordement le plus élevé des pays de l'OCDE, dont la moyenne de raccordement à l'assainissement collectif s'élève à 62%. Ainsi, chaque portion du territoire suisse, chaque ferme et chaque village est raccordé à une station d'épuration.

Nuançant avec l'idéal du tout réseau et des systèmes intégrés, des chercheurs de l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (EAWAG) se sont lancés, depuis le milieu des années 2000, dans l'étude des potentialités offertes par les nouveaux systèmes d'épuration de petite taille qui autoriseraient une gestion communautaire des équipements et impliqueraient des coûts de génie civil moindres. Les premières applications de systèmes alternatifs et de traitement décentralisé des eaux usées sont testés à l'heure actuelle en Suisse, tant pour les aspects techniques que pour les difficultés d'ordre organisationnel que peut soulever leur mise en œuvre. Il est encore trop tôt pour en réaliser un bilan approfondi.

Les conséquences sur la demande d'investissement collectif sont cependant très variables. Quant, ici, les habitants s'organisent par eux-mêmes, en dehors du réseau, là ils font pression sur la collectivité publique pour être connectés à l'infrastructure.

**Encadré 17 : Association d'approvisionnement en eau à Chemin de Bassan, Auriol (Bouches du Rhône)**

En raison d'un calibre des canalisations insuffisant, les coupures aux heures de pointe sont fréquentes : « neuf propriétaires [...] se sont groupés pour créer une association achetant, stockant et distribuant l'eau obtenue auprès de la commune. L'installation est juste suffisante et n'a pas permis d'intégrer un nouvel arrivant. Celui-ci a dû se débrouiller en faisant un forage lui offrant une eau médiocre chargée d'argile et qui doit être décantée et filtrée avant d'être consommée. Bien entendu parmi ce groupe spécifique d'habitants, chacun serait satisfait d'avoir l'eau au robinet sans avoir à sa charge la préoccupation de son acheminement et de sa distribution. Pour autant, ce phénomène est une donnée de leur implantation qu'ils assument en tant que telle, tout comme l'assainissement individuel ».

Source : Avon *et al.*, 2008 : 35.

**Encadré 18 : SPANC et assainissement individuel à Nantes métropole**

Nantes Métropole a créé un Service public d'assainissement non collectif (SPANC) le 1<sup>er</sup> janvier 2005. De la même manière que les usagers raccordés à l'assainissement collectif paient, sur leur facture d'eau, une redevance spécifique, les usagers d'une installation individuelle doivent, à Nantes Métropole, s'acquitter de cette redevance particulière liée au SPANC. Celle-ci est facturée sur le rythme semestriel de la facture d'eau, à partir du premier contrôle effectué auprès de l'utilisateur, et son montant est de 17.50 € HT par semestre (TVA à 5,5%). À cette

redevance, il convient d'ajouter le coût de la mise aux normes des installations individuelles : de 3 000 à 5 000 € par foyer, parfois plus<sup>12</sup>.

La mise en œuvre du SPANC a été accompagnée d'une intense campagne de communication, qui n'a pas permis d'éviter les réactions pour le moins mitigées de certains habitants « invités » à financer la mise à niveau de leurs dispositifs d'assainissement individuel. Plusieurs manifestations ont même eu lieu sur la commune du Pellerin à l'extrémité Ouest de la communauté urbaine.

Sources : Beville, 2007 ; Pathé-Gautier, 2008.

Ces deux exemples évoquent la complexité des situations locales. Tandis que dans le premier cas, commune située à 25km au nord-est de Marseille, la population est composée de ménages propriétaires aisés, venus profiter d'un environnement de qualité et du « grand paysage » de colline provençale de la Sainte-Baume, dans le second, les résidents sont souvent des ménages modestes, venus chercher dans le périurbain un logement individuel en propriété à un prix acceptable. La question de la valeur attribuée aux lieux, de la prise en charge des coûts et de la qualité des services se pose de manière très différente dans les deux environnements.

### 5.3. Les échelles et périmètres de la solidarité

Sur ce dernier élément, nos avancées sont modestes. Faut de données quantifiées, et parce que les enjeux sont éminemment politiques, il nous a été difficile d'aller au-delà des intuitions et des discours, d'une part, d'une analyse un peu formelle de l'allocation des coûts, telle que proposée par le droit, d'autre part.

En France, on sait ainsi que l'intercommunalité est à l'origine d'importants effets péréquateurs de ressources et de charges. Les travaux dirigés par G. Gilbert et A. Guengant indiquent que cette péréquation comprend plusieurs leviers d'action parmi lesquels « la mutualisation des charges par le développement ou la création d'une offre de services publics locaux sur le périmètre intercommunal » (Gilbert, Guengant 2007 cités in Michelet, Delpech, 2008). Aucune évaluation satisfaisante de cette péréquation indirecte via la mutualisation des services communautaires n'est pourtant disponible. Selon ces mêmes auteurs, elle aurait des effets significatifs et représenterait entre 35% et 45% de la péréquation totale liée à l'intercommunalité mais ses composantes géographiques et financières sont mal connues (Michelet, Delpech, 2008 : 92). Ce constat global est en outre difficilement transposable aux services en réseaux.

En Loire Atlantique, tant la communauté urbaine de Nantes que la communauté d'agglomération Cap Atlantique (encadré 19) pensent l'intercommunalité comme un outil de péréquation dans les services d'eau, dont les évolutions tarifaires ont été favorables aux petites communes périurbaines. Nous n'avons cependant pas pu chiffrer précisément les flux de redistribution sous-jacents. À Nantes par exemple, l'harmonisation tarifaire a résulté d'une forte volonté politique, avec un effet de solidarité apparent fort en faveur des périphéries, sans que la nature et la mesure des flux réels de redistribution aient été explicitées. Par ailleurs, cette solidarité intra-métropole s'accompagne d'une inégalité territoriale importante puisque, dans les communes situées au-delà du périmètre de Nantes Métropole, adhérentes du Syndicat Départemental d'Alimentation en Eau Potable de Loire-Atlantique (SDAEP 44), on passe à un prix de 1.23 €/m<sup>3</sup> HT (hors abonnement) pour les 500 premiers mètres cube (contre 0.8152 €/m<sup>3</sup> HT (hors abonnement), sans tranches par quantité consommée à Nantes Métropole). En moyenne plus modestes<sup>13</sup>, les ménages de ces

<sup>12</sup> M. LE DUC : *La facture des eaux usées sera salée*, Ouest-France, 9 juin 2008.

<sup>13</sup> Le revenu par habitant de Nantes était en 2000 supérieur de 10% à la moyenne de l'ensemble Nantes-Saint-Nazaire (Davezies, 2005).

communes paient donc leur eau plus cher. Toutefois, aucun interlocuteur se semble envisager que cette inégalité ait quelque influence sur les choix résidentiels des ménages. Aucun, non plus, n'a fait état de débats sur les périmètres géographiques de la solidarité, alors que les trois intercommunalités de Nantes, Saint-Nazaire et La Baule offrent des tarifs inférieurs à ceux du SDAEP 44 qui, par ailleurs, a perdu depuis leur création une vingtaine de communes adhérentes et quelque 34 000 abonnés (Hiernard, 2006).

**Encadré 19 : La politique tarifaire de La Carène : redistribution au profit des petites communes aux marges de la communauté d'agglomération**

**A. La construction de l'intercommunalité**

La Communauté d'Agglomération de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENÉ) a été créée officiellement le 1er janvier 2001. Elle prend en charge la compétence optionnelle « eau potable » (et assainissement) en janvier 2002.

Propriétaire d'un réseau de 740 km de canalisations, l'Unité de Distribution (UDI) de la CARENÉ délivre de l'eau potable à 43 000 abonnés domestiques et 33 industriels. Elle constitue la deuxième plus grosse UDI du département de Loire Atlantique après celle de Nantes Métropole.

Après la création de la CARENÉ, les services d'eau de son territoire relevaient de modes de gestion différents et de tarifications différentes :

- Donges et Saint-Nazaire géraient leur service d'eau en régie simple avec budget annexe ;
- Montoir, Saint-Joachim, Saint-Malo de Guersac et Trignac étaient adhérentes du SIVOM de la Région Briéronne. Leur contrat de gestion est arrivé à son terme le 31 décembre 2001 ;
- Saint-André des Eaux, La Chapelle des Marais, Besné et Pornichet sont toujours adhérentes de syndicats extérieurs au périmètre de la CARENÉ. Les contrats existants doivent en effet être exécutés jusqu'à leur échéance et les services d'eau de ces 4 communes passeront progressivement sous contrôle de la CARENÉ :

- 31/12/2007 : fin du contrat d'affermage avec la Société des Eaux de la Presqu'île Guérandaise (SEPIG), filiale de la SAUR, pour la commune de Pornichet ; fin du contrat de gérance avec la Société des Eaux de l'Ouest (SEO), filiale de la Lyonnaise des Eaux, pour la Chapelle-des-Marais ;

- 31/12/2008 : -Fin du contrat de gérance avec la SEO pour Saint-André-des-Eaux ;
- 31/12/2015 : -Fin du contrat de gérance avec Veolia Eau pour Besné

**B. Une volonté d'uniformisation spatiale des tarifs**

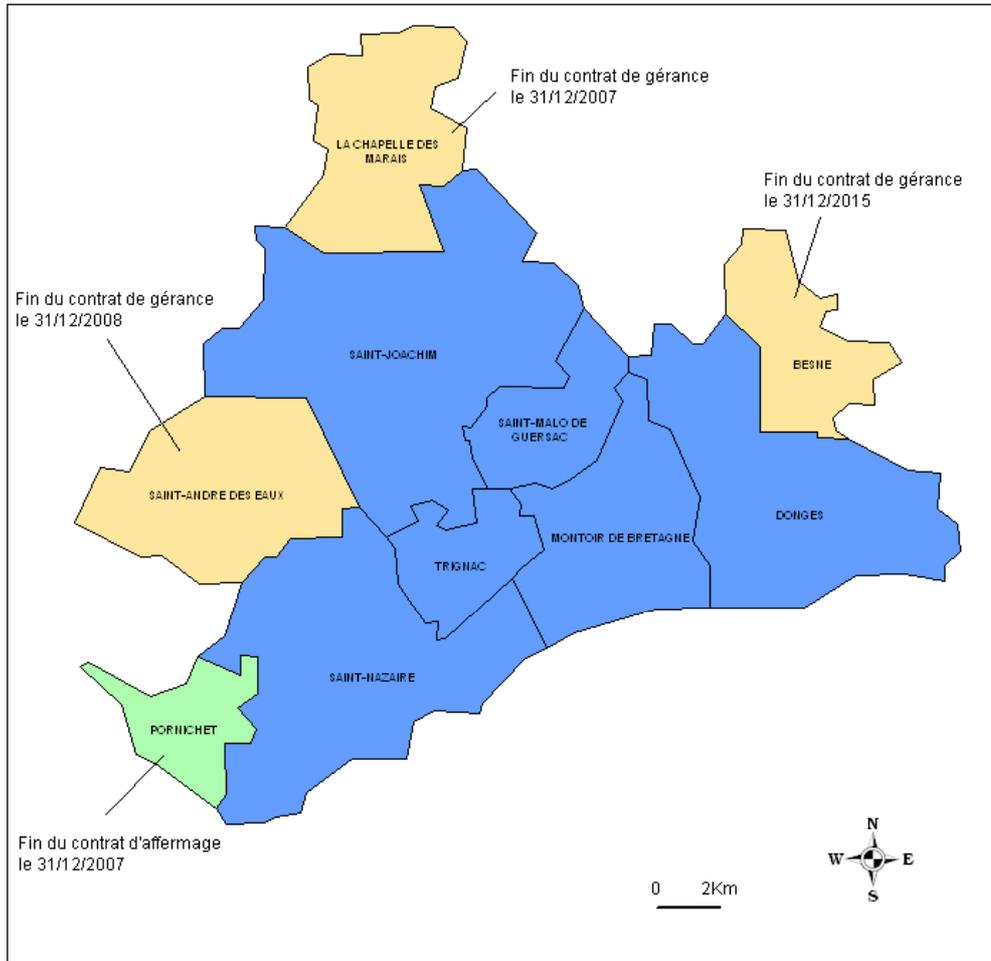
Depuis le 1er janvier 2007, l'ensemble des habitants de la CARENÉ bénéficie du même tarif d'eau potable (ainsi que d'assainissement collectif et de taxes). La Communauté a mis en application, à travers cette politique de tarification unique, un principe obligatoire pour les SPIC qui est le principe d'égalité des usagers. Celui-ci garantit une égalité d'accès au service et une égalité devant les charges. Par ailleurs, il engendre un sentiment d'unité territoriale au sein d'un espace qui ne présente pas spécialement d'harmonie historique ou culturelle.

Cette uniformisation comporte des effets redistributifs associés. En effet, le prix commun assimilé à la tarification unique est globalement inférieur aux prix pratiqués par les communes avant l'intercommunalisation. La majorité des communes membres ont ainsi vu leur prix baisser à des degrés plus ou moins importants : la Chapelle-des-Marais a vu son prix d'eau potable et assainissement baisser de près de 21% entre 2001 (avant intercommunalité) et 2007 ; les tarifs de Besné sont en baisse de 1%. Cependant, deux communes ont supporté le coût de cette uniformisation : Saint Nazaire et Donges ont vu leur prix augmenter de

respectivement 17% et 27% entre 2001 et 2007. Celles-ci disposaient de prix de l'eau potable avantageux en raison de leurs importantes consommations et des économies d'échelles de leurs services urbains et industriels concentrés. Les petites communes périurbaines comme la Chapelle-des-Marais payaient en revanche le prix de leur isolement.

Source : Lépiny, 2008.

## Modes de gestion de l'eau potable dans les communes de la CARENE en 2007



### Structure de gestion de l'eau potable

#### Gestion directe

 **Régie simple**

#### Gestion déléguée

 **Gérance**

 **Affermage**

Les communes de Pornichet, Saint-André des Eaux, la Chapelle des Marais et Besné passeront en régie directe à la fin de leurs contrats de délégation actuels.

Ainsi, le 1er janvier 2016, la CARENE gèrera directement le service public "eau potable" de l'ensemble de son territoire.

**Erwan Lépinay.**

Master 1 Aménagement et gestion des territoires  
IGARUN 2007/2008



Les nombreuses intercommunalités de la région de Stockholm témoignent aussi de ces péréquations géographiques dans les réseaux d'eau et d'assainissement.

**Encadré 20 : La municipalité, échelle de solidarité et de péréquation dans la région de Stockholm**

Les deux principales échelles de solidarité en matière de services d'eau et d'assainissement dans la région de Stockholm demeurent la municipalité et, le cas échéant, l'intercommunalité (mais dans une moindre mesure). La municipalité est l'échelle à laquelle sont fixées les redevances et que sont « redistribués » de manière égalitaire, par péréquation géographique, les coûts différenciés de fourniture à l'intérieur de la municipalité. Il y a donc forcément des gagnants et des perdants de cette péréquation : en général, on suppose que ceux qui habitent les zones denses et centrales des municipalités paient plus chers pour subventionner ceux qui habitent en zones plus dispersées : c'est à l'évidence le cas à Norrtälje, où les résidents de la ville centre vont massivement contribuer au financement des extensions. Mais les situations ne sont pas toujours aussi tranchées et personne dans la région ne paie outrageusement plus cher ses services pour en subventionner d'autres.

Ainsi, recouvrement des coûts (à 99% par les redevances) et péréquation municipale rendent inutiles des calculs de coûts réels à une échelle beaucoup plus fine que la municipalité. Le système actuel fait donc consensus, ce qui explique en grande partie pourquoi nous avons eu du mal à trouver des informations sur les coûts des services à une échelle plus fine que les municipalités.

Passer du constat de la péréquation à celui de l'analyse des gagnants et des perdants est cependant difficile et requiert une bonne connaissance des populations concernées et de la distribution socio-spatiale des revenus. Revenons encore une fois à Stockholm.

**Encadré 21 : De la péréquation géographique à la vérité des coûts. Les risques de la ségrégation spatiale**

À Norrtälje, l'ensemble des abonnés au réseau communal va financer son extension dans les zones à aménager. La question se pose de savoir s'il est « juste » de faire payer à nouveau les ménages connectés depuis longtemps au réseau, par exemple les occupants d'un appartement du centre, pour connecter les résidences rurales des nouveaux arrivants : *« Les prix sont les mêmes, mais les coûts sont différents, oui. La différence peut être de 50%, mais nous mettons tout le monde dans le même sac. Il y a effectivement une péréquation des coûts entre zones denses et zones moins denses. »*

Est-il normal que les propriétaires les plus éloignés des réseaux centraux ne paient pas plus cher que ceux qui en sont proches ? Pendant combien de temps encore la commune pourra-t-elle augmenter les redevances sans créer de tensions entre anciens et nouveaux habitants, sans compter qu'il existe des différences de revenus entre les deux catégories, le revenu moyen dans la commune de Norrtälje (2006) étant actuellement un des plus bas de la région ?

Outre le recours éventuel à l'impôt, une autre solution existe théoriquement : appliquer dans certaines zones des redevances « spécifiques », plus élevées que dans l'ensemble de la commune. La nouvelle loi sur l'eau assouplit les règles en la matière et certaines communes sont prêtes à franchir ce pas.

Le coût des services d'eau et d'assainissement risque évidemment d'être fort élevé sur le littoral - faible densité, éloignement des réseaux, fragilité des sols et de la mer, etc. - mais bien des promoteurs ou autres acheteurs seraient prêts à payer des tarifs spécifiques. Dans ces zones attractives, à 70 km de la ville la plus riche de la Suède, la demande est en effet très forte.

Alors, certes les « anciens » ou les occupants d'appartements en zones urbaines ne paieront pas plus - ou paieront moins - que les « nouveaux » arrivants venant s'installer sur la côte. Mais un autre risque d'inégalité se profile, celui de l'accroissement des inégalités spatiales avec un zonage géographique par catégories de revenus.

## 6. Conclusion

En conclusion, l'approche par l'eau et l'assainissement de l'étalement urbain et de ses conséquences en termes de coût collectif ne permet pas de trancher entre les modes d'urbanisation. La comparaison des coûts de l'étalement urbain et de ceux de la densification des zones urbanisées existantes serait mieux appréhendée à travers l'étude d'autres réseaux et plus certainement encore par une approche des coûts concentrée sur les postes de dépense les plus importants lors d'une opération d'aménagement nouvelle en zone peu dense (la voirie, les services de transport collectif mis en place par exemple). Une approche fondée sur un calcul d'externalités se heurterait sans doute à de graves problèmes méthodologiques, et la question même de son intérêt n'est pas tranchée<sup>14</sup>.

En revanche, cette approche a permis d'intéressantes avancées en termes de compréhension des questions qui font vraiment débat autour des enjeux de la ville durable en fonction des cultures et des contextes locaux : le logement social et sa répartition dans les agglomérations en France, l'environnement et les résidences secondaires à Stockholm...

Elle invite à rechercher très concrètement à qui sert la réflexion sur les coûts de l'étalement. Comme le souligne Castel, « dans un cas concret, la question posée par une commune ne sera pas de savoir si la ville dense est plus ou moins coûteuse globalement que la ville étalée, mais de savoir quel peut être le coût pour la commune des quelques logements supplémentaires dont elle souhaite se doter chaque année » (Castel, 2006). À Lausanne, l'organisation et la gestion supracommunales des réseaux d'eau, qui conduit à imputer les coûts de l'étalement (pour le service d'eau) à l'ensemble des consommateurs de l'agglomération sont pour le moment d'autant moins contestées que le mode de financement du raccordement des nouvelles constructions est très avantageux pour EauService Lausanne, quel que soit le type d'habitat. Jusqu'à quand ? Dans la région de Stockholm, l'entrée en vigueur de la loi sur l'eau assure depuis 2007 un strict recouvrement des coûts par les redevances que paient les usagers : tant que la ressource en eau demeure abondante et que les prix de l'eau restent bas, au point de ne pas constituer un enjeu politique, les communes ne sont guère incitées à contrôler l'étalement et à limiter les nouveaux raccordements, alors même que l'urbanisation à laquelle elles répondent leur assure une amélioration de leurs recettes fiscales. En France, quel est l'intérêt financier pour une commune de réaliser des maisons individuelles ou des immeubles collectifs dans un contexte où la décision de construire est prise par le conseil municipal alors que l'essentiel des coûts d'investissement et de fonctionnement relève de l'intercommunalité ? « Considérant les externalités prises en charge par les autres acteurs (communautés de commune, conseil général...) tant en investissement (routes, réseaux primaires, équipements scolaires et d'assainissement...) qu'en fonctionnement (collecte des déchets, ramassage scolaire...), les coûts directs pour la commune entre une opération de logements denses ou moins denses est relativement insignifiante » (Castel, 2006). En l'occurrence, la mairie décide surtout en fonction de sa politique de peuplement.

---

<sup>14</sup> J.-C. CASTEL : *Les coûts de la ville dense ou étalée*, Études foncières n° 119, jan.-fév. 2006.

## Références sur les coûts de l'étalement

- AVON M., RAGUENEAU S., TEULE M., 2007, *Territoires d'habitat diffus : vulnérabilité et évaluation participative : rapport d'étape n°2*, PUCA (programme D2RT), 36 p.
- AVON M., RAGUENEAU S., TEULE M., 2008, *Territoires d'habitat diffus : vulnérabilité et évaluation participative : rapport final*, PUCA (programme D2RT), 92 p.
- AGENCE EUROPÉENNE POUR L'ENVIRONNEMENT, 2006, *Etalement urbain en Europe*, in *EEA Briefing*, 04.
- AGENCE EUROPÉENNE POUR L'ENVIRONNEMENT, 2006, *Urban sprawl in Europe : the ignored challenge*, Copenhague, rapport de l'AEE, n°10/2006.
- ASSOCIATION DES ETUDES FONCIERES, 2001, *La ville aux champs. Colloque du 7 mars 2000*, Paris, ADEF, 218 p.
- BARTHÉLÉMY J.-R., BERNOT P., 2004, *Expertise financière et technique pour le PLU de la CUB*, Fondation des villes, 39 p.
- BEVILLE Thomas, 2007, *Le SPANC, enjeux et difficultés : l'exemple de trois communes ligériennes*, Nantes, IGARUN (Université de Nantes), 55 p. (mémoire M1).
- BEVILLE Thomas, GÉMON Delphine, HENRY Gabriel, 2007, *Les nouveaux arrivants de Vay et Saffré face aux enjeux environnementaux*, Nantes, IGARUN (Université de Nantes), 66 p. (mémoire de M1).
- BRÜCK L. *et al.*, 2000, *Les surcoûts des services publics collectifs lié à la périurbanisation : les réseaux d'infrastructures et les services de desserte*, Liège, SEGEFA, rapport de recherche.
- Burchell R. *et al.*, 2002, *The Cost of Sprawl-2000*, Transportation Research Board, Report n° 74, Washington, DC, National Academy Press.
- BURTON E., WILLIAMS K., JENKS M., 1996, « The compact city and urban sustainability: conflicts and complexities », in JENKS Mike, WILLIAMS K., BURTON E. (dir.), *The Compact City: A Sustainable Urban Form?*, London: Spon Press, pp. 231-247.
- CAHN M., 2003, *Maîtriser l'étalement urbaine: bonnes pratiques de villes européennes et américaines*, s.l., ADEME Nord-Pas de Calais/Energie-Cités.
- CARRÉ C., DEROUBAIX J-F., à paraître, « L'utilisation domestique de l'eau de pluie : révélatrice d'un modèle de service d'eau et d'assainissement en mutation ? », in *Flux*, n°74, octobre-décembre 2008.
- CASTEL Jean-Charles, 2006, *Les coûts de la ville dense ou étalée*, in *Etudes foncières*, n° 119, 01/2006, p. 18-21, Version antérieure disponible sur : [www.certu.fr/doc/urb/acteur/ressources/EtalementUrbain%20Eco01-10-05.pdf](http://www.certu.fr/doc/urb/acteur/ressources/EtalementUrbain%20Eco01-10-05.pdf)
- CASTEL Jean-Charles, 2004, *Etalement urbain : les termes du débat, les réponses politiques. Dossier*, Paris, Techni Cités, 2004, 15 p.
- CASTEL J.-C., 2004, *L'Étalement urbain. Entretiens territoriaux de Strasbourg*, CERTU, Notes CODOR, 36 p. <[cfdu.free.fr/rubriques/dos/Etalement-Strasbourg.doc](http://cfdu.free.fr/rubriques/dos/Etalement-Strasbourg.doc)>.
- DAVEZIES L., « Les moteurs du développement de la métropole Nantes-Saint-Nazaire », Nantes, Conférence métropolitaine organisée par la SAMOA, <[www.scot-metropole-nantes-saint-nazaire.com/web/menu2regardsdexperts.do](http://www.scot-metropole-nantes-saint-nazaire.com/web/menu2regardsdexperts.do)>
- DE GOUELLO Bernard, DEUTSCH Jean-Claude, à paraître, « La récupération et l'utilisation de l'eau de pluie en ville : vers une modification de la gestion urbaine de l'eau ? », in *Flux*, n°74, octobre-décembre 2008.
- Densification (La) en débat, *Etudes foncières*, n° 94, 11/2001, pp. 5-17.
- DUPUY G., [c. 2002], « Le rôle de l'innovation technologique dans l'évolution des villes », in *Les rapports de l'Institut Veolia Environnement*, n° 1, pp. 9-12.

- DUPUY G., SAJOURS P., 2000, « L'étalement périurbain : perspectives internationales », in MATTEI M-FI, PUMAIN D. (eds.), *Données urbaines 3*, Paris, Anthropos, pp. 141-151.
- FOUCHIER V. (coord), 1999, *Maîtriser l'étalement urbain : une première évaluation des politiques menées dans quatre pays (Angleterre, Norvège, Pays-Bas, Hong-Kong)*, in *2001 Plus*, n° 49, 09, 59 p.
- GUENGANT Alain, 1991, Les coûts de développement de l'urbanisation, in *Revue d'Economie régionale et urbaine*, n° 2/09, pp.149-166.
- GUENGANT Alain, 1992, *Les coûts de la croissance périurbaine : l'exemple de l'agglomération rennaise*, ADEF, 157 p.
- GUENGANT Alain, 1995, « Evaluation des coûts de l'urbanisation », in *Qui doit payer la ville ?*, Paris, ADEF, pp. 15-25.
- HALLEUX JM., 2001, « Les surcoûts de l'étalement urbain en Wallonie », in *Études foncières*, n° 94, pp. 18-21.
- HALLEUX Jean-Marie, LAMBOTTE Jean-Marc, 2004, *Morphologies urbaines et coûts-bénéfices du projet de construction : la productivité des services collectifs*, Liège, SEGEFA-LEPUR, rapport de recherche.
- HIERNARD Thibaut, 2006, *Les réseaux d'eau potable de Nantes métropole*, Nantes, IGARUN (Université de Nantes), 44 p. (mémoire de M1).
- JOUSSEAUME Valérie, MADORÉ François, 2008, « Les parcours résidentiels des nouveaux habitants des communes de Saffré et Vay », in *Cahiers nantais*, n°1, pp. 51-60.
- JULIEN Philippe, 2000, Mesurer un univers urbain en expansion, in *Economie et Statistique*, n°336, 06/2000, p. 3-33
- JULIEN Philippe, 2005, *Analyse critique de la pertinence de l'aire urbaine pour étudier l'étalement urbain*, Lyon, CERTU, 30 p.
- LACAZE Jean-Pierre, 2002, L'étalement urbain hier et demain, in *Etudes foncières*, n° 96, 03/2002, pp. 7-9.
- LEBRIS C., COUTARD O. (coord.), 2008, Modèles d'organisation des services en réseaux et développement (urbain) durable, in *Flux*, n° 74 octobre – décembre.
- LÉPINAY Erwan, 2008, *Gestion de l'eau potable en zone littorale à l'échelle intercommunale : le cas de La Carène*, Nantes, Igarun (Université de Nantes), 39 p + annexes.
- Maîtriser l'étalement urbain : une première évaluation des politiques menées dans quatre pays (Angleterre, Norvège, Pays-Bas, Hong-Kong), in *2001 Plus*, n° 49, 09/1999, 59 p.
- MICHELET Ch., DELPECH C., 2008, « Quelle péréquation à l'échelle des territoires communautaires ? », in COMMUNAUTÉS URBAINES DE France, *Quel pacte financier et fiscal pour les grandes agglomérations ?*, Paris, Groupe Caisse d'épargne, pp. 80-98.
- MIGNOT C., AGUILERA A., BLOY D., 2004, Permanence des formes de la métropolisation et de l'étalement urbain. Rapport final, Lyon, LET, 2004, 114 p. (Recherche financée par l'Ademe).
- ODT - OFFICE FÉDÉRAL DU DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL, 2000, *Les coûts des infrastructures augmentent avec la dispersion des constructions*, Dossier 3/00.
- OTTERPOHHL R., BRAUN U., OLDENBURG M., 2002, « Technologies innovatrices pour la gestion décentralisée des eaux usées en zones urbaines et péri-urbaines », *5<sup>ème</sup> conférence spéciale sur les petits systèmes d'eau et de traitement des eaux usées, Istanbul, 24-26 septembre 2002*, 17 p.
- PIRON Olivier, 2006, « La densification acceptée », in *Etudes foncières*, n° 119, janvier-février.

POUYANNE G., 2004, « Des avantages comparatifs de la ville compacte à l'interaction forme urbaine-mobilité. Méthodologie et premiers résultats », in *Cahiers Scientifiques du Transport*, n° 45, pp. 49-82.

PROST Brigitte, 2001, Quel périurbain aujourd'hui, in *Géocarrefour*, 76-4 (+ dossier de ce numéro sur le même thème).

PRUD'HOMME R., DUPUY G., BORET D., [c. 2002], « Développement urbain : les nouvelles contraintes », in *Les rapports de l'Institut Veolia Environnement*, n° 1, pp. 9-12.

PSRC (Puget Sound Regional Council), 2005, *Vision 2020+20 update : Information Paper on the Cost of Sprawl*, 16 p.

RENARD Vincent, 2006, « Finances locales et formes du développement urbain », en ligne sur :

[ceco.polytechnique.fr/.../perso/fichiers/renard\\_296\\_Fiances\\_locales\\_et\\_formes\\_du\\_d\\_developpement\\_urbain.doc](http://ceco.polytechnique.fr/.../perso/fichiers/renard_296_Fiances_locales_et_formes_du_d_developpement_urbain.doc)

RENAUD-HELLIER E., 2005, *Echelles de l'urbanisation, réseaux d'eau et mailles de gestion territoriales – Analyse du cas dijonnais*. Colloque « Villes et territoires face aux défis de la mondialisation ».

ROUXEL Françoise, 2002, *Le périurbain ou les mutations de la ville périphérique (dossier documentaire - Note de synthèse et orientation bibliographique)*, Paris, CDU/Ministère de l'Équipement, novembre, 28 p.

SALLEZ A., BIRGIN J., 2002, *Urban Sprawl : the French Case*, s.l., Borchard Foundation, 27 p.

SAUVEZ M., 2002, Les coûts cachés de l'étalement urbain, in *Etudes foncières*, n° 95, 01/2002, pp. 30-35.

SUTER S., 2000, *Siedlungsentwicklung und Infrastrukturkosten*, Berne, Ecoplan.

VAUCELLE Sandrine, 2005, *La gestion de l'eau facturée à Bordeaux et en Gironde. Production, consommation et épuration d'un bien disputé*, Thèse de l'Université Michel de Montaigne - Bordeaux 3, 497 p.

VILLENAUD R., 2007 *Le financement des réseaux : Enjeux et impacts sur le développement urbain de l'agglomération nantaise*, Nantes, Université de Nantes (mémoire de Master).

#### Bibliographies :

- AQUACHAR-CHARPENTIER Marya, 1997, Le péri-urbain : note de synthèse et bibliographie ; Toulouse, CIEU, <[cataloguecd�.documentation.equipement.gouv.fr/documents/EQUTEX00001268/EQUTEX00001268.pdf](http://cataloguecd�.documentation.equipement.gouv.fr/documents/EQUTEX00001268/EQUTEX00001268.pdf)>

- Bibliographie : Aménagement du territoire, l'avenir est-il "rurbain" ? <[www.unaf.fr/articleimprim.php3?id\\_article=5264](http://www.unaf.fr/articleimprim.php3?id_article=5264)>

- Bibliographie Études et ouvrages : Étalement urbain-Périurbanisation <[www.statistiques.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Rendez\\_vous\\_SESP-Biblio\\_cle0bb2ad.pdf](http://www.statistiques.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Rendez_vous_SESP-Biblio_cle0bb2ad.pdf)>

**Deuxième partie**  
**Études de cas**