



HAL
open science

Laisse béton ? La responsabilité de l'action publique dans l'artificialisation des sols : l'exemple des zones d'activités économiques en France et en Allemagne

Alice Colsaet

► To cite this version:

Alice Colsaet. Laisse béton ? La responsabilité de l'action publique dans l'artificialisation des sols : l'exemple des zones d'activités économiques en France et en Allemagne. Economies et finances. Université Paris-Saclay, 2021. Français. NNT : 2021UPASB043 . tel-03650635

HAL Id: tel-03650635

<https://pastel.hal.science/tel-03650635>

Submitted on 25 Apr 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Laisse béton ?
La responsabilité de l'action publique
dans l'artificialisation des sols :
l'exemple des zones d'activités économiques
en France et en Allemagne

*Laisse béton? The responsibility of public action
in land take: the example of land consumption
for economic activities in France and Germany*

Thèse de doctorat de l'université Paris-Saclay

École doctorale n°581 :
agriculture, alimentation, biologie, environnement et santé (ABIES)
Spécialité de doctorat : Sciences économiques
Unité de recherche : UMR CIRED
Graduate School : Biosphera
Réfèrent : AgroParisTech

Thèse préparée à l'**UMR CIRED** et à l'**IDDR**,
sous la direction de **Harold LEVREL**, professeur,
et le co-encadrement de **Yann LAURANS**, chercheur.

Thèse soutenue à Paris-Saclay, le 6 octobre 2021, par

Alice COLSAET

Composition du Jury

Olivier COUTARD Directeur de recherche, CNRS - Paris Est Sup	Président
Christophe DEMAZIÈRE Professeur, Université de Tours	Rapporteur
Sonia GUELTON Professeure, Université Paris-Est	Rapporteuse & Examinatrice
Lauriane MOUYSET Chargée de recherche, CNRS - Université Paris Saclay	Examinatrice
Harold LEVREL Professeur, AgroParisTech	Directeur de thèse
Yann LAURANS Docteur, WWF	Invité

Titre : Laisse béton ? La responsabilité de l'action publique dans l'artificialisation des sols : l'exemple des zones d'activités économiques en France et en Allemagne

Mots clés : artificialisation, étalement urbain, zones d'activités, ZAE, politiques publiques, aménagement

Résumé : L'artificialisation des sols est la transformation d'espaces auparavant naturels, agricoles ou forestiers (NAF) pour un autre usage (habitat, activités, transports, loisirs). Elle est alimentée par l'étalement urbain et constitue une pression écologique majeure. Réduisant le stock d'espaces NAF disponible dans le futur, elle contribue à la perte de biodiversité en détruisant et en fragmentant les habitats naturels. En France métropolitaine, on estime que 10% du territoire est déjà artificialisé et que ce chiffre augmente d'un point à chaque décennie environ. Le gouvernement français a récemment formulé un objectif ambitieux de « zéro artificialisation nette ». Pourtant les politiques de lutte contre l'étalement urbain déjà mises en place n'ont, jusqu'à maintenant, pas réussi à le limiter significativement. Afin d'en comprendre les raisons, cette thèse cherche à analyser les processus de décision qui conduisent à l'artificialisation des sols et leurs déterminants socio-économiques et institutionnels, en prenant pour exemple le développement des zones d'activités économiques dans deux cas d'étude en France et en Allemagne. Nous développons l'hypothèse que l'action publique joue un rôle majeur dans les processus décisionnels, et porte en partie la responsabilité de l'artificialisation.

La première partie de la thèse discute le concept d'artificialisation et rend compte des débats portant sur la définition du phénomène. Nous analysons les données existantes sur l'évolution de l'artificialisation en France et en Allemagne afin de documenter solidement l'état de notre objet de recherche. La seconde partie aborde notre problématique en se basant sur des travaux existants. Nous avons réalisé une revue systématique des articles scientifiques traitant des déterminants de l'artificialisation, qui synthétise les relations de cause à effet abordées

dans la littérature. Si certains déterminants font consensus, d'autres sont mal connus ; en particulier, le rôle des politiques publiques est souvent mentionné et pressenti comme important mais plus rarement analysé en détail. Cela nous conduit à proposer une combinaison d'outils théoriques à mobiliser pour mieux prendre en compte le rôle de l'action publique dans l'économie de l'aménagement et les processus d'artificialisation.

Enfin, la troisième partie est centrée sur l'analyse fine des processus d'artificialisation dans les intercommunalités de Roissy et Carnelle (France) et l'agglomération de Leipzig (Allemagne) en se concentrant sur les zones d'activités économiques (ZAE). Nous avons choisi de nous focaliser sur cette catégorie d'usage particulière afin de pouvoir étudier dans le détail les systèmes d'acteurs et les logiques économiques à l'œuvre, qui diffèrent selon les « filières » d'artificialisation. Les zones d'activités économiques représentent un cinquième des nouvelles surfaces artificialisées, avec une croissance particulièrement rapide et des formes urbaines particulièrement consommatrices d'espace.

Nos études de cas montrent l'omniprésence de l'action publique à presque toutes les étapes de la chaîne de valeur des zones d'activités. Nous analysons les processus de décision, les compromis et les interactions entre acteurs publics et privés qui aboutissent à une forte consommation d'espace par les ZAE, et en quoi le cadre institutionnel influence ces décisions. Malgré les différences entre la France et l'Allemagne, les déterminants de l'artificialisation et les freins rencontrés pour la limiter sont très similaires. En conclusion de cette thèse, nous identifions trois freins majeurs liés au cadre institutionnel : les différentiels de coûts entre l'artificialisation et le renouvellement urbain, la compétition entre collectivités, et l'efficacité procédurale de la régulation.

Title : Laisse béton? The responsibility of public action in land take: the example of land consumption for economic activities in France and Germany

Keywords : land take, land consumption, urban sprawl, business parks, public policies, urban planning

Abstract : Land take designates the transformation of forests, natural or agricultural land into other land uses (housing, economic activity, transport infrastructure, leisure spaces). It is fostered by urban sprawl and is a major pressure on ecosystems ; it notably reduces the stock of open spaces available in the future and causes biodiversity loss through the destruction and fragmentation of natural habitats. In France, about 10 % of the national territory has already been consumed by land take and this percentage increases by one point every 10 years. The French government recently announced an ambitious objective of achieving « no net land take » by 2050. Yet policies to reduce urban sprawl are not new, but have failed to reduce it significantly. In order to understand why, this thesis analyses the decision processes resulting in land take, as well as socio-economic and institutional factors influencing them, through the example of business parks development in France and Germany. Our main hypothesis is that public action plays a major role in those decision processes and is partly responsible for land take.

Part 1 discusses the concept of land take and summarizes current debates regarding its definition. We then provide a thorough analysis of existing data about the state and evolution of land take in France and Germany. Part 2 discusses how previous works treated our research question. We did a systematic review of scientific articles investigating theoretical approaches that could help to better account for the role of

public action in urban development and land take processes. the determinants of land take and urban sprawl. Some drivers are well-identified while other remain to be fully understood ; specifically, the effect of public policies is often mentioned and considered as important, but rarely analyzed in detail. We propose a combination of Part 3 investigates those land take processes in detail through case studies of business parks development in the communities of Roissy and Carnelle (France) and Leipzig (Germany). We chose to focus of business parks so that we could precisely study the system of actors and decision processes, since those are different for each specific use of land take (housing, businesses, transportation etc.). Business parks are responsible for one fifth on land take in France, with a rapid growth and very space-consuming urban forms.

Our case studies show that public action is omnipresent at almost every stage of the business park value chain. We analyze which decision processes, which compromises and interactions between public and private actors are driving the high land consumption of business parks, and how they can be influenced by institutional factors. Although there are differences between Germany and France, we find similar drivers in both cases, as well as similar problems in limiting land take. We conclude this thesis by identifying three major institutional issues impeding the reduction of land take : cost differences between urban extension and urban renewal, competition between local authorities, and the procedural efficiency of regulation.



Cette thèse a été réalisée dans le cadre d'un contrat de trois ans au sein de l'Institut du développement durable et des relations internationales.

Think tank indépendant, institut de recherche sur les politiques et plateforme de dialogue multi-acteurs, l'Iddri identifie les conditions et propose des outils pour placer le développement durable au cœur des relations internationales et des politiques publiques et privées.



Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme « Investissements d'Avenir » portant la référence ANR-10-LABX-01.

Note sur l'écriture inclusive

Cette thèse utilise autant que possible pour désigner les personnes un langage qui évite de leur assigner un genre. On y trouvera de temps à autre des points médians et des néologismes comme « lecteurices » « interlocuteurices » ainsi que des pronoms neutres comme « iel » ou « ceux ».

Remerciements

Je souhaite d'abord remercier les professeurs qui m'ont donné envie de faire cette thèse : Harold Levrel et Yann Laurans, qui sont devenus mes encadrants, ainsi que Laurent Mermet, dont le travail est toujours pour moi source d'inspiration.

Un grand merci aux membres du jury, Olivier Coutard, Christophe Demazière, Sonia Guelton, et Lauriane Mouysset pour avoir accepté d'évaluer mon travail.

Je remercie mon directeur de thèse, Harold Levrel, pour son attention et sa bienveillance, ainsi que pour sa capacité à pointer les imprécisions avec beaucoup de pédagogie. Merci à Yann Laurans qui m'a fait connaître l'Iddri avant de m'y recruter puis de m'encadrer pendant trois ans avec une patience à toute épreuve.

J'adresse tous ma gratitude aux personnes qui ont accepté de me recevoir en entretien et pris le temps de partager leur expérience, permettant à cette thèse de prendre corps.

Je remercie également les membres de mon comité de thèse pour nos échanges, qui ont rythmé mon cheminement : Laurence Nologues, Marc Barra, Martina Artmann, et particulièrement Laurence Delattre pour ses remarques pointues.

Merci aux collègues de l'Iddri, à toute cette équipe dont j'ai adoré faire partie, de BBL passionnants en retraites inoubliables. Je remercie aussi les chercheur·es de l'UFZ qui ont rendu possible mon enquête de terrain et m'ont accueillie pendant un mois à Leipzig, la plus belle ville du monde.

Cette thèse, je n'aurais pas pu la mener sans tous mes soutiens : ma maman, Yola ; les copains et copines, en particulier Alice pour ses coups de fil tenaces, Maitane sans qui je n'aurais pas supporté la pression, et les Moulinois qui m'ont donné un toit pour mes passages à Paris avec les meilleurs colocs de la terre. Je pense à mes co-galérien·nes, thésard·es ou ex-thésard·es avec qui le partage d'expériences a été salutaire, et souvent drôle : Justine, Félicien, Jill, Sophia, Fanny, Marine. Et aussi à mes collègues du Sénat, Maud et Élé, et à Monique, pour leur compréhension quand j'étais prise dans la frénésie de la rédaction. Merci à F. S. qui m'a aidé·e à avancer – et à terminer.

Un grand merci à mes relecteurices zélé·es, Rémi, Yannick et ma maman, ainsi qu'à Fiona pour sa relecture de l'article en anglais. Je salue aussi les anonymes qui, partout, luttent pour la science ouverte, et ceux qui travaillent bénévolement pour développer Qgis, Inkscape ou le clavier Bépo – ces outils m'ont été infiniment utiles.

Merci enfin à Rémi pour... tout. Merci d'être à mes côtés, et parfois sur mon dos quand il le faut. De nos échanges d'idées à nos fous rires, en passant par ton aide précieuse pour les schémas et la relecture, et surtout ta confiance et tes encouragements – merci pour ton soutien inébranlable tout au long de cette thèse.

SOMMAIRE

Remerciements.....	3
Liste des figures.....	8
Liste des tableaux	10
Liste des acronymes	11
INTRODUCTION GENERALE	13
PARTIE I – L’ARTIFICIALISATION DES SOLS : DÉFINITIONS ET RÉALITÉS	21
CHAPITRE I – L’ARTIFICIALISATION : CONCEPT SCIENTIFIQUE, OBJET POLITIQUE.....	23
1. L’artificialisation comme concept : définition et mesure.....	23
1.1. L’artificialisation : une définition avant tout statistique	23
1.2. Mesurer l’artificialisation : méthodologies et données.....	24
1.2.1. La méthode d’acquisition.....	25
1.2.2. La nomenclature utilisée.....	26
1.2.3. L’échelle et le seuil de détection.....	27
1.2.4. Résumé des données existantes	27
1.3. Une définition débattue et controversée	28
1.4. Délimiter l’artificialisation : distinctions conceptuelles	30
1.4.1. Artificialisation, anthropisation, imperméabilisation.....	30
1.4.2. Artificialisation et étalement urbain	31
1.4.3. La pertinence de l’artificialisation replacée dans ce contexte.....	32
1.5. Et dans d’autres langues ?.....	33
2. L’artificialisation comme problématique environnementale	33
2.1. Artificialisation, étalement urbain et leurs impacts négatifs	33
2.1.1. Les impacts environnementaux de l’artificialisation	33
2.1.2. Les impacts de l’étalement urbain	34
2.2. L’espace : une ressource finie.....	35
3. L’artificialisation : préoccupation sociétale et politique.....	36
3.1. Dans le domaine scientifique	36
3.2. Dans les mouvements de la société civile	37
3.3. Dans les politiques publiques.....	37
CHAPITRE 2 – L’EVOLUTION DE L’ARTIFICIALISATION EN FRANCE ET EN ALLEMAGNE.41	
1. Situation des deux pays par rapport au reste du monde	42
1.1. Comparaison des dynamiques sur les surfaces bâties avec le GHSL.....	42
1.2. La dynamique d’étalement dans les principales aires urbaines	45
2. L’artificialisation au niveau national et sa progression	50
2.1. L’artificialisation et sa trajectoire en France métropolitaine	51
2.1.1. Données nationales : Teruti-Lucas, Fichiers fonciers et couche OSO du Cesbio	51
2.1.2. Données localisées : OCS-GE et MOS locaux	56
2.2. Situation allemande et comparaison avec la France.....	59
3. Disparités géographiques au sein du territoire national	62
4. L’artificialisation : pour quels usages ?	65
4.1. En France.....	65
4.2. En Allemagne.....	67

PARTIE 2 – LES DÉTERMINANTS DE L'ARTIFICIALISATION : INTÉGRER L'ACTION PUBLIQUE DANS LE CADRE EXPLICATIF

..... 71

CHAPITRE 3 – WHAT DRIVES LAND TAKE AND URBAN LAND EXPANSION? A SYSTEMATIC REVIEW..... 73

1.	Introduction.....	74
2.	Materials and methods	75
3.	Results	77
3.1.	Characteristics of reviewed articles	77
3.2.	Types of determinants studied and summary of findings.....	80
3.3.	Demographic factors	85
3.4.	Social and cultural factors.....	86
3.5.	Economic factors.....	86
3.6.	Infrastructure and transport facilities	88
3.7.	Policy and institutional factors	89
3.7.1.	Governance and institutions	89
3.7.2.	Regulation.....	90
3.7.3.	Incentives and public spending.....	91
3.7.4.	Explaining policy outcomes (and failures).....	92
3.8.	Geographical factors.....	92
3.9.	Path dependency and neighboring effects.....	93
4.	Discussion.....	94
5.	Conclusions.....	96

CHAPITRE 4 – UN CADRE THEORIQUE POUR COMPRENDRE LE ROLE DE L'ACTION PUBLIQUE..... 99

1.	Régulation ou <i>public design</i> de l'étalement urbain ?.....	99
1.1.	Insuffisances d'une vision purement « régulatrice » de l'action publique	100
1.2.	Un angle alternatif : l'étalement urbain produit par le <i>public design</i>	101
2.	Articuler <i>planning</i> et <i>markets</i>.....	103
2.1.	Les difficultés de l'économie urbaine à intégrer l'action publique.....	103
2.2.	Le rôle des institutions dans l'économie de l'aménagement.....	105
3.	Ressources théoriques : une combinaison d'approches	106
3.1.	Économie écologique et paradigme de la durabilité forte.....	106
3.2.	Économie institutionnelle appliquée à l'aménagement	110
3.3.	Analyse stratégique de la gestion de l'environnement	111
3.3.1.	Les concepts et méthodes de l'ASGE.....	111
3.3.2.	Application à l'artificialisation	113
3.3.3.	Reconstituer les choix par une démarche compréhensive	114
4.	Synthèse du cadre théorique mobilisé.....	115

PARTIE 3 – LE RÔLE DE L’ACTION PUBLIQUE DANS LA CHAÎNE DE VALEUR DES ZAE EN FRANCE ET EN ALLEMAGNE I 19

CHAPITRE 5 – LES ZONES D’ACTIVITES ECONOMIQUES : UN EXEMPLE REVELATEUR ... I 21

1.	Contexte et définitions	122
1.1.	Les locaux d’activités et leur typologie	123
1.2.	Les ZAE comme zones dédiées aux locaux d’activités	125
1.3.	La place des ZAE dans l’accueil des entreprises	127
1.4.	Un développement spectaculaire depuis les années 1960.....	128
2.	Un impensé relatif du développement urbain.....	130
2.1.	Des territoires oubliés.....	130
2.2.	Un instrument majeur aux effets peu connus	132
3.	ZAE et processus d’artificialisation	133
3.1.	Effets directs et indirects des ZAE sur l’artificialisation.....	134
3.1.1.	Consommation directe d’espace	134
3.1.2.	Consommation d’espace induite et effets d’entraînement.....	135
3.2.	Des formes urbaines particulièrement consommatrices d’espace.....	136
3.2.1.	Une utilisation peu dense de l’espace.....	137
3.2.2.	Des formes urbaines discontinues.....	139
3.3.	Problématiques de vacance et de requalification.....	141

CHAPITRE 6 – COMPROMIS PRIVÉS ET POLITIQUES PUBLIQUES : LA PRODUCTION DE ZAE DANS LA PLAINE DE FRANCE I 45

1.	Méthodologie de l’étude de cas	146
2.	Contexte géographique et institutionnel du cas d’étude	148
2.1.	Des recompositions administratives forcées.....	150
2.2.	Une régulation complexe de l’urbanisme	153
2.3.	L’artificialisation rapide de la Plaine de France.....	156
3.	La production ordinaire d’une ZAE : l’exemple de la ZAC de l’Orme....	162
3.1.	Le contexte et la conception du projet.....	162
3.2.	La phase d’aménagement.....	165
3.3.	La commercialisation	167
3.4.	Le bilan financier du projet	170
3.5.	Le rôle de l’action publique dans l’artificialisation sur la ZAC de l’Orme	171
4.	Acteurs et processus dans la production des ZAE à Roissy et Carnelle..	173
4.1.	Implantation des ZAE : entre planification stratégique et concurrence locale.....	173
4.1.1.	Un cadre largement hérité du passé.....	173
4.1.2.	La planification stratégique et ses contradictions	175
4.1.2.1.	<i>Le Sdrif : une application conflictuelle entre l’État et la Région.....</i>	<i>176</i>
4.1.2.2.	<i>Le SCoT : concilier les enjeux sans trancher les contradictions.....</i>	<i>179</i>
4.1.3.	Stratégies locales et concurrence entre territoires	180
4.2.	Compromis privés : le choix de s’installer en ZAE.....	184
4.2.1.	Deux critères prépondérants : le foncier et l’accès.....	184
4.2.1.1.	<i>La disponibilité et le coût du foncier</i>	<i>185</i>
4.2.1.2.	<i>L’accessibilité.....</i>	<i>187</i>
4.2.2.	Aménités et ZAE : un critère pour se démarquer	188
4.2.3.	Quels effets de la fiscalité sur les choix de localisation ?.....	189
4.2.4.	Intermédiation, financiarisation et stratégies d’immobilier d’entreprise...	191
4.3.	Les choix d’aménagement	193
4.4.	Commercialisation des ZAE : des négociations omniprésentes	196
4.4.1.	La négociation sur le contenu des projets.....	196
4.4.2.	La faible densité des ZAE : la convergence des compromis privés et des politiques publiques	199

4.5.	La requalification.....	202
4.5.1.	La question centrale de la maîtrise foncière	202
4.5.2.	La mobilisation des friches comme réponse à l'artificialisation ?	203
5.	Conclusion	205
CHAPITRE 7 - ZONES D'ACTIVITES ET RENOUVELLEMENT URBAIN : LE CAS DE LEIPZIG		
.....		209
1.	Contexte institutionnel et gouvernance de l'aménagement.....	210
1.1	Organisation territoriale et gouvernance de la planification stratégique	210
1.2	La régulation des projets et les autorisations environnementales.....	213
1.3	Prise en compte de la consommation d'espace.....	214
2.	Leipzig et son agglomération : le territoire et le contexte	217
2.1	Contexte géographique, démographique et économique.....	217
2.2	L'artificialisation et les zones d'activités sur le territoire de Leipzig.....	219
3.	Extension et requalification à Leipzig : deux exemples contrastés	221
3.1	Le Nordraum : une nouvelle banlieue industrielle en périphérie.....	222
3.2	Alte Messe : un projet de renouvellement urbain massif.....	224
3.2.1.	Alte Messe Leipzig : un bref historique	225
3.2.2.	La requalification : un processus d'aménagement particulier	227
4.	L'étalement des ZAE à Leipzig : un choix public sous contrainte	230
4.1	Évolution de la stratégie sur les ZAE.....	230
4.2	Concurrence territoriale et tentatives de coopération	233
4.3	Une forte présence des acteurs et financements publics dans l'aménagement et la construction.....	236
4.4	Les difficultés de la requalification	238
5.	Conclusions de la mise en perspective	241
CHAPITRE 8 - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....		245
1.	Une responsabilité majeure de l'action publique dans l'artificialisation causée par les ZAE.....	245
1.1.	Synthèse du cheminement de la thèse et des résultats obtenus	245
1.1.1.	Problématiser le rôle de l'action publique dans l'artificialisation	246
1.1.2.	Enseignements des études de cas : l'omniprésence de l'action publique dans la chaîne de valeur des ZAE	247
1.1.3.	Les ZAE : un compromis répondant aux objectifs publics et privés.....	248
2.	Trois facteurs transversaux essentiels dans les processus décisionnels conduisant à l'artificialisation	252
2.1.	Les différentiels de coûts entre densification et extension.....	252
2.2.	La fragmentation administrative et la concurrence entre collectivités	254
2.3.	L'efficacité procédurale de la régulation	255
3.	Perspectives pour la recherche et la pratique.....	257
Bibliographie		261
Références numérotées de la revue systématique (chapitre 4).....		270
ANNEXES.....		282

Liste des figures

Figure 0.1. Chronologie des principales dispositions pour limiter l'artificialisation	16
Figure 1.1. Distinction entre artificialisation et concepts proches	31
Figure 2.1. Tendances d'évolution de l'espace bâti par habitant·e - par pays, en France et en Allemagne.....	43
Figure 2.2. Progression des surfaces bâties dans différentes régions	44
Figure 2.3. Densité de population dans les principales aires urbaines pour 29 pays de l'OCDE	46
Figure 2.4. Evolution de la densité de population entre 1990 et 2014 pour 29 pays de l'OCDE	46
Figure 2.5. Principaux indicateurs d'étalement urbain dans les aires urbaines françaises et allemandes.....	48
Figure 2.6. Evolution des principaux indicateurs d'étalement urbain en France et en Allemagne, 1990-2014	49
Figure 2.7. Surface artificialisée totale en France métropolitaine des années 80 à aujourd'hui .	54
Figure 2.8. Progression de la surface artificialisée par an en France métropolitaine	55
Figure 2.9. Chiffres de la construction en France depuis 1980.....	56
Figure 2.10. Artificialisation par région en France en 2014 (Fichiers fonciers et Teruti-Lucas)	59
Figure 2.11. Evolution de l'artificialisation, de la population et du PIB en France et en Allemagne	60
Figure 2.12. Evolution du rythme d'artificialisation en Allemagne.....	61
Figure 2.13. Taux d'artificialisation par département/Raumordnungsregion.....	62
Figure 2.14. Taux d'artificialisation en France et en Allemagne par commune	63
Figure 2.15. Flux d'artificialisation 2009-2018 par commune, en % de la surface communale ...	63
Figure 3.1. Characteristics of reviewed articles	78
Figure 3.2. Regional distribution	78
Figure 3.3. A simplified scheme of the main determinants identified in the literature.....	94
Figure 4.1. Les limites planétaires.....	108
Figure 4.2. Représentation schématique du paradigme de l'économie écologique.....	109
Figure 4.3. Schéma des niveaux d'analyse et relations étudiées.....	116
Figure 5.1. La zone d'activités : un espace reconnaissable mais difficile à définir.....	122
Figure 5.2. Poids des zones d'activité dans l'emploi total du territoire de la communauté : part des emplois localisés dans les zones d'activités en %	128
Figure 5.3. Une première version de la chaîne de valeur de la production d'une ZAE	143
Figure 6.1. Vue aérienne et communes de la zone étudiée	149
Figure 6.2. Évolution des contours administratifs sur la zone étudiée.....	151
Figure 6.3. Liens de hiérarchie entre les documents d'urbanisme dans la CA de Roissy	155
Figure 6.4. Mode d'occupation du sol du terrain d'études en 2017	156
Figure 6.5. Zones urbanisées, transports et ZAE sur le territoire	157
Figure 6.6. Artificialisation dans les terrains d'étude par rapport à la Région Île-de-France ...	158
Figure 6.7. Progression du tissu urbain sur le terrain d'études entre 1982 et 2017.....	160
Figure 6.8. Progression des zones d'activités sur le terrain d'études	161
Figure 6.9. Localisation de la ZAC de l'Orme.....	163
Figure 6.10. Commercialisation de la ZAE de l'Orme en 2021	168

Figure 6.11. Coût de construction en fonction de la densité, par m ² construit (gauche) par logement de même taille (droite).....	200
Figure 7.1. Situation du cas d'étude en Allemagne.....	217
Figure 7.2. Usage des sols sur Leipzig et sa région en 2020	220
Figure 7.3. Progression de l'artificialisation à Leipzig.....	220
Figure 7.4. Progression des zones d'activités à Leipzig	221
Figure 7.5. Principales emprises industrielles du Nordraum à Leipzig	222
Figure 7.6. Prévisions d'extension des ZAE sur le Nordraum	223
Figure 7.7. Images historiques de la Alte Messe	225
Figure 7.8. Le déménagement du parc des expositions	226
Figure 7.9. État actuel du projet Alte Messe.....	228
Figure 7.10. Anciens bâtiments, nouveaux usages.....	229

Liste des tableaux

Tableau 1.1. Artificialisation et problématiques environnementales connexes.....	32
Tableau 2.1. Sources de données et utilisation pour l'analyse	41
Tableau 2.2. Principaux indicateurs du rapport OCDE pour les aires urbaines françaises et allemandes.....	48
Tableau 2.3. Taux d'artificialisation en France pour différentes années selon les sources de données	53
Tableau 2.4. Surfaces artificialisées - comparaison CIGAL / Teruti-Lucas sur l'Alsace	57
Tableau 2.5. Comparaison MOS / Teruti-Lucas sur l'Île-de-France	58
Tableau 2.6. Comparaison OCSGE / Teruti-Lucas sur le Languedoc-Roussillon	58
Tableau 2.7. Comparaison OCSOL / Teruti-Lucas sur l'Auvergne-Rhône-Alpes	58
Tableau 2.8. Usages des flux d'artificialisation identifiés par les fichiers fonciers (2009-2018) ..	66
Tableau 2.9. Croisement entre occupation et usage 2006-2015 selon l'enquête Teruti-Lucas.	66
Tableau 2.10. Usages des sols artificialisés en Allemagne (2004-2015).....	68
Tableau 2.11. Usages des surfaces artificialisées en Allemagne (2016-2018).....	68
Tableau 3.1. Keywords used to retrieve articles.....	75
Tableau 3.2. Typology of articles by methodology used.....	79
Tableau 3.3. Types of determinants studied	80
Tableau 3.4. Summary of causal relationships found in the literature	82
Tableau 4.1. Typologie des modes d'intervention du planning.....	110
Tableau 5.1. Typologie des locaux d'activités et caractéristiques techniques	124
Tableau 5.2. Types de zones d'activités	127
Tableau 5.3. Densité en emplois selon le type de zone d'activités	138
Tableau 5.4. Occupation du sol sur un échantillon de ZAE de la région nazairienne	139
Tableau 5.5. Occupation du sol dans les ZAE d'Ille-et-Vilaine.....	139
Tableau 5.6. Occupation du sol sur les ZAE d'Île-de-France	140
Tableau 6.1. Sources mobilisées dans l'étude de cas française.....	146
Tableau 6.2. Entretiens qualitatifs menés.....	147
Tableau 6.3. Bilan financier de la ZAC de l'Orme pour la CC Carnelle	171
Tableau 7.1. Entretiens qualitatifs menés.....	210
Tableau 7.2. Principales similitudes et différences entre les systèmes allemand et français	216
Tableau 8.1. (page suivante) Le rôle de l'action publique dans la chaîne de valeur des ZAE ...	250
Tableau 8.2. Leviers d'action proposés	258

Liste des acronymes

AMO	Assistance à Maîtrise d’Ouvrage	ICPE	Installation Classée pour la Protection de l’Environnement
APUR	Association Parisienne d’Urbanisme	IFFSTAR	Institut français des sciences et technologies des transports, de l’aménagement et des réseaux
ASGE	Analyse Stratégique de la Gestion Environnementale	IGN	Institut national de l’information géographique et forestière
CAUE	Conseil d’Architecture, Urbanisme et Environnement	INRA	Institut National pour la Recherche Agronomique
CCI	Chambre de commerce et d’industrie	IÖR	Institut für Ökologische Raumentwicklung
CDB	Convention sur la Diversité Biologique	IPBES	International Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
CDPENAF	Commission Départementale pour la Protection des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers	MOS	Mode d’Occupation des Sols
CGDD	Commissariat Général au Développement durable	OCS-GE	Occupation du Sol à Grande Échelle
CLC	Corine Land Cover	ODD	Objectifs de Développement Durable
DDT	Direction Départementale des Territoires	OIN	Opération d’Intérêt National
DOO	Document d’Orientation et d’Objectifs (section du PLU)	ONB	Office National de la Biodiversité
DREAL	Direction régionale de l’environnement, de l’aménagement et du logement	ORF	Observatoire Régional du Foncier
DRIAAF	Direction régionale et inter-départementale de l’alimentation, de l’agriculture et de la forêt	ORIE	Observatoire Régional de l’Immobilier d’Entreprise
DRIEA	D.R.I. de l’environnement et de l’aménagement	PADD	Projet d’Aménagement et de Développement Durable (section du PLU)
DRIEE	D.R.I. de l’environnement et de l’énergie	PEB	Plan d’Exposition au Bruit
DTA	Directive Territoriale d’Aménagement	PIB	Produit intérieur Brut
DUP	Déclaration d’utilité publique	PLU	Plan Local d’Urbanisme
EEA	European Environment Agency	POS	Plan d’Occupation des Sols
ENAF	espaces agricoles, naturels et forestiers	SCoT	Schéma de Cohérence Territoriale
EPA	Établissement Public d’Aménagement	SDAGE	Schéma Départemental d’Aménagement et de Gestion des Eaux
EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale	SEMAVO	Société d’Économie Mixte d’Aménagement du Val d’Oise
EPFIF	Établissement public foncier d’Île-de-France	SRADDET	Schéma régional d’aménagement, de développement durable et d’égalité des territoires
EPFVO	Établissement foncier du Val d’Oise	SRU	Solidarité et Renouvellement Urbain (loi)
FNE	France Nature Environnement	TL	Teruti-Lucas
IAU	Institut d’Aménagement et d’Urbanisme (d’Île-de-France) ; aujourd’hui Institut Paris Région	WUP	Weighted Urban Proliferation

INTRODUCTION GENERALE

The world is a raft sailing through space with, potentially, plenty of provisions for everybody; the idea that we must all cooperate and see to it that everyone does his fair share of the work and gets his fair share of the provisions seems so blatantly obvious that one would say that no one could possibly fail to accept it unless he had some corrupt motive for clinging to the present system.

George Orwell, *Le Quai de Wigan* (1937)

Adoptée par l'Assemblée nationale et le Sénat en juillet 2021, la loi « Climat et résilience¹ » fait apparaître pour la première fois dans un texte législatif l'objectif d'arrêter l'artificialisation des sols, c'est-à-dire la transformation d'espaces naturels, agricoles ou forestiers pour un autre usage (habitat, activités, transports, loisirs). Selon la trajectoire prévue dans cette loi, la France doit réduire de moitié le rythme d'artificialisation sur son territoire en 2021-2031 par rapport aux dix années précédentes et atteindre le « zéro artificialisation nette » en 2050.

Jamais la problématique de l'artificialisation n'a été l'objet d'autant d'attention de la part des décideurs, mobilisant des groupes de travail dans les collectivités, les ministères, les agences d'urbanisme, et soulevant de nombreux questionnements chez les entreprises de l'immobilier et de l'aménagement – sans oublier, bien sûr, les chercheuses et chercheurs. Au début de ce travail de thèse, en 2017, l'artificialisation était encore une problématique émergente. Quatre ans plus tard, les travaux sur le sujet se sont multipliés et le terme est devenu récurrent dans la presse généraliste. Que signifie concrètement réduire, et arrêter à terme, l'artificialisation des sols ? Cet objectif peut-il être atteint et comment ? Notre thèse s'inscrit dans ces réflexions collectives avec l'objectif d'améliorer la connaissance des processus, des calculs et des prises de décision qui génèrent l'artificialisation.

¹ Projet de loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets (TREX2100379L), article 47.

Dossier législatif : <https://www.legifrance.gouv.fr/dossierlegislatif/JORFDOLE000043113774/>

L'objet de la recherche : qu'est-ce que l'artificialisation et pourquoi s'intéresser à cette problématique ?

Le dernier rapport international sur l'état de la biodiversité (IPBES, 2019) rappelle les cinq principales pressions identifiées sur les écosystèmes à l'échelle mondiale : la destruction des habitats, le changement climatique, la surexploitation des ressources renouvelables, les pollutions, et la propagation d'espèces invasives. Ces pressions affectent à des degrés divers la biodiversité dans différentes régions du monde et agissent souvent de manière combinée (Bowler et al., 2020). Par ses effets sur différentes pressions, notamment la destruction des habitats, l'usage des sols est une variable centrale dans la préservation de la biodiversité (Newbold et al., 2015).

Les humains transforment l'espace pour répondre à leurs besoins, en exploitant les ressources, en défrichant, en cultivant la terre, en construisant des routes, des habitations, des zones industrielles et commerciales, des écoles, des terrains de foot ou encore des parcs d'attraction. Cela se traduit par des changements d'usage des sols, notamment la déforestation, la mise en culture agricole, et l'artificialisation provoquée par l'expansion et l'étalement urbain. Bien sûr, l'impact sur les écosystèmes ne dépend pas que de l'usage des sols en lui-même, mais aussi de l'intensité de cet usage : des surfaces ayant un usage similaire, par exemple agricole, peuvent avoir des effets très différents sur la biodiversité (monoculture intensive versus agroforesterie en bio, par exemple). Mais l'usage des sols demeure toutefois une mesure centrale de l'impact « surfacique » que les humains ont sur la planète.

Ainsi, l'idée selon laquelle il est nécessaire de réserver une partie des espaces à la nature, avec une pression humaine très réduite, est de plus en plus répandue. Par exemple, le mouvement « Nature needs Half¹ » défend l'objectif de réserver 50 % des espaces à la nature dans chacune des 850 écorégions du monde, avec un statut de protection forte assurant que la préservation des écosystèmes reste l'usage premier de ces espaces. Selon Nature Needs Half, la France compte environ 26 % d'écosystèmes relativement intacts, mais seule une petite partie bénéficie de mesures de protection forte.

Dans la définition que nous retenons dans cette thèse, **l'artificialisation est la transformation d'espaces ayant un usage naturel, forestier ou agricole pour les destiner à un autre usage**. Sont ainsi considérées comme artificialisées les terres qui ont été transformées pour accueillir la vie et l'activité humaines : habitat, zones d'activités économiques, infrastructures et espaces de loisirs. Une partie de ces espaces est imperméabilisée (c'est-à-dire, la plupart du temps, « bétonnée » comme on dit dans le langage courant) tandis qu'une autre partie reste en pleine terre (parcs, jardins, pelouses) et peut accueillir une certaine biodiversité, en fonction du niveau de végétalisation et de perturbation humaine.

L'artificialisation contribue à plusieurs pressions : réduction et fragmentation des habitats, augmentation des pollutions (lumineuse, sonore, pollutions de l'eau liées au

¹ Littéralement « la nature a besoin de la moitié » - <https://natureneedshalf.org/>.

ruissellement), changement climatique par la perte de stockage de carbone dans le sol. Le développement des infrastructures de transport facilite également la diffusion des espèces invasives. Comme souligné ci-dessus, les espaces artificialisés sont divers et n'ont pas tous les mêmes effets sur la biodiversité, ce qui conduit certain·es chercheur·es à remettre en question le concept d'artificialisation (Béchet et al., 2017). Nous revenons sur ces débats dans le premier chapitre qui questionne la définition du concept d'artificialisation, sa pertinence ainsi que ses limites. Nous choisissons dans cette thèse de conserver la définition précédemment citée et d'utiliser le concept d'artificialisation tout en soulignant que d'autres indicateurs complémentaires sont nécessaires.

L'artificialisation se poursuit rapidement dans le monde, alimentée par l'exode rural dans les pays en développement, qui connaissent une croissance urbaine rapide. Mais aussi par l'étalement urbain¹, notamment dans les pays développés, où l'expansion urbaine se poursuit à un rythme très supérieur à la croissance démographique (Seto et al., 2011).

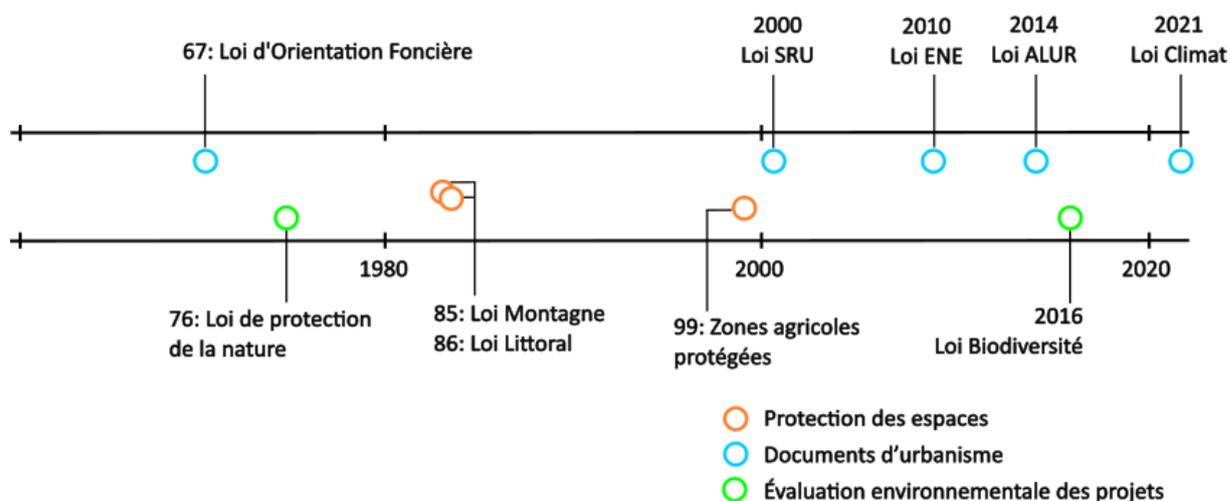
Réduire l'artificialisation : un échec des politiques publiques ?

En France métropolitaine, la principale dynamique de changements d'usage des sols est l'artificialisation. En 2020, les surfaces artificialisées couvrent environ 10% du territoire métropolitain, et ce chiffre augmente d'un point environ à chaque décennie. Le rythme a ralenti pendant dans les années 2010, se stabilisant à un niveau légèrement plus faible qu'auparavant (Agreste, 2021) mais avec une progression de l'artificialisation qui reste beaucoup plus rapide que la croissance démographique.

L'objectif politique de « lutte contre l'étalement urbain » ou de « limitation de l'artificialisation » n'est pas nouveau. La formulation d'un objectif chiffré d'artificialisation est, en revanche, récente. Le plan biodiversité de 2018 est le premier document qui fait apparaître le terme de « zéro artificialisation nette », terme repris par la loi Climat de 2021 qui associe un horizon temporel à cet objectif. Les politiques publiques se sont progressivement saisies de ce sujet et ont cherché à limiter l'artificialisation avec la protection d'espaces à enjeu, l'intégration progressive de la question environnementale dans les documents de planification et d'urbanisme (« écologisation »), ou encore l'évaluation environnementale des projets d'aménagement avec la séquence « éviter, réduire, compenser » (Desrousseaux et al., 2018). Les principales évolutions réglementaires liées à ces trois approches sont résumées, sans avoir vocation à être exhaustif, dans la frise chronologique ci-dessous (Figure 0.1).

¹ Étalement urbain : développement urbain avec une densité en diminution et/ou une dispersion croissante. Voir chapitre 1 pour la discussion de ce concept.

Figure 0.I. Chronologie des principales dispositions pour limiter l'artificialisation



Source : auteur.

Depuis deux décennies, le rythme de l'artificialisation s'est assez peu réduit. Comme sur d'autres problématiques environnementales, on constate un écart entre les discours et la réalité des politiques mises en œuvre. À la lecture des rapports de la France auprès de la CBD sur l'évolution de la biodiversité et de sa protection en France (MEDDE, 2014), le contraste est frappant. D'un côté, la première partie décrit une dégradation continue des indicateurs de biodiversité, depuis des décennies : la biodiversité s'érode et les pressions ne diminuent pas. De l'autre, la seconde partie se félicite des nombreuses mesures politiques prises en faveur de la biodiversité et insiste sur la nécessité de « mobiliser tous les acteurs » pour mieux la « prendre en compte ». Le document laisse de côté la question qui fâche : pourquoi les pressions se poursuivent-elles malgré les politiques mises en place pour les limiter ?

Ce paradoxe se retrouve sur la question de l'artificialisation. L'étalement urbain est présenté comme largement lié aux dynamiques démographiques et économiques, mettant de côté les facteurs politiques qui peuvent jouer un rôle dans le processus. Cela conduit à invisibiliser la responsabilité des politiques publiques dans l'artificialisation.

Ce sujet est au centre de la problématique de cette thèse. Formuler des objectifs de long terme et appeler à la mobilisation de tous les acteurs ne suffit pas. L'artificialisation résulte d'une multitude de décisions quotidiennes, qui se cumulent et s'articulent pour aboutir au niveau de pression que l'on connaît aujourd'hui. Ces décisions répondent aux objectifs et aux contraintes des acteurs qui les prennent, dans un cadre socio-économique et institutionnel donné. Si la consommation d'espace continue, c'est aussi que le cadre institutionnel et les conditions socio-économiques actuelles aboutissent à ce résultat. C'est-à-dire qu'il y a un écart entre les structures institutionnelles et socio-économiques en place et les conditions nécessaires pour mettre réellement en œuvre les objectifs affichés par la mobilisation politique.

Problématique de la thèse : comprendre les déterminants et la place de l'action publique pour articuler des leviers d'action

Nous pensons donc qu'il est utile et nécessaire, pour identifier des leviers d'action permettant de limiter l'artificialisation des sols, de comprendre les processus et les décisions qui conduisent à la consommation d'espace élevée que l'on connaît aujourd'hui. Qui sont les acteurs impliqués ? Qui décide quoi, et selon quels critères ? Surtout, quels sont les éléments du cadre socio-économique et politiques qui influent sur les décisions, et dont l'évolution pourrait permettre de réduire l'artificialisation ?

Comprendre les processus de décision suppose d'interroger les acteurs qui en font partie et de s'intéresser à des cas concrets. Pour cela, nous avons choisi de nous concentrer sur les zones d'activités économiques (ZAE). Nous avons en effet identifié que les processus de décision, les contraintes économiques et les critères de décision ne sont pas les mêmes selon les usages des surfaces artificialisées. La production d'habitat ne mobilise pas les mêmes acteurs, ni les mêmes calculs financiers, que celle de terrains de loisirs ou d'activités économiques. Il était donc nécessaire de se concentrer sur un type d'usage particulier pour pouvoir faire une étude approfondie. Les ZAE représentent une part significative de l'artificialisation mais leur rôle est assez peu étudié ; nous avons par ailleurs fait l'hypothèse, qui s'est révélée juste, que les ZAE constitueraient un exemple révélateur de la responsabilité de l'action publique dans l'artificialisation.

La problématique guidant notre travail a été d'**analyser les interactions entre le contexte institutionnel et les processus décisionnels qui conduisent à l'artificialisation des sols, en prenant pour exemple le développement des zones d'activités économiques, afin d'évaluer le rôle de l'action publique dans les processus décrits**. Notre hypothèse est que l'artificialisation par les zones d'activités est produite, dans une large mesure, par l'action publique, et qu'il est nécessaire d'identifier par quels canaux cette dernière influe sur les décisions pour proposer des leviers d'action efficaces.

Notre thèse a également une dimension internationale, car nous voulions tester notre hypothèse en dehors d'un contexte national, de manière à révéler des différences potentielles concernant le contexte socio-politique, qui auraient un impact sur la gestion de l'artificialisation. Pour cela nous avons choisi de mener un terrain d'études en Allemagne. Le choix de ce pays est motivé par plusieurs raisons : l'Allemagne a inscrit depuis 2002 un objectif de réduction de l'artificialisation dans la loi et affiche une politique plus volontariste que la France sur le sujet, ce qui nous semblait un point de comparaison intéressant ; nous n'avions pas connaissance d'études comparatives déjà réalisées entre la France et l'Allemagne sur ce sujet de l'artificialisation ; et notre maîtrise de la langue nous permettait d'avoir accès à la littérature grise et de mener des entretiens approfondis avec les acteurs.

Cheminement de la thèse et articulation du mémoire

Pour identifier le rôle de l'action publique dans les processus de décision conduisant à artificialiser les sols, nous avons mobilisé plusieurs méthodes qui nous ont permis d'affiner progressivement nos hypothèses. L'articulation du manuscrit suit le cheminement intellectuel suivant : nous cherchons d'abord à comprendre les problèmes écologiques soulevés par l'artificialisation (chapitres 1 et 2) puis à identifier ses déterminants et notamment l'influence de l'action publique (chapitres 3 et 4). Les résultats obtenus à partir d'une revue de la littérature sur ce sujet (chapitre 3), nous ont convaincus de nous concentrer sur un type d'usage, les ZAE (chapitre 5) pour pouvoir mener des études de cas détaillées sur les décisions des acteurs qui mènent à l'artificialisation et identifier ainsi un certain nombre de constantes expliquant ce phénomène (chapitres 6 et 7).

Cette thèse est structurée en trois parties.

La **première partie** introduit notre question environnementale de référence, l'artificialisation, et renseigne son évolution sur les terrains étudiés.

Le **chapitre 1** présente notre objet de recherche, l'artificialisation : il apporte des clarifications conceptuelles autour de ce terme et aborde la question, essentielle et débattue, de la mesure statistique de l'artificialisation. Ce chapitre revient également sur les problématiques environnementales liées à l'artificialisation et sur les débats et critiques dont fait l'objet ce concept. Nous discutons ses limites et sa pertinence pour notre recherche.

Le **chapitre 2** renseigne l'évolution de l'artificialisation sur nos deux terrains d'étude, la France et l'Allemagne. Nous y analysons et comparons différentes sources de données pour tenter de faire une synthèse la plus exhaustive possible des connaissances sur l'état de l'artificialisation et sa dynamique dans ces deux pays, en discutant les tendances et les incertitudes. Cette analyse de données est un préalable important pour connaître le contexte des études de cas et fournit également de premiers éléments de comparaison internationale.

La **seconde partie** s'interroge sur les déterminants de l'artificialisation, et plus particulièrement la place de l'action publique parmi ces déterminants.

Dans le **chapitre 3**, nous étudions les déterminants de l'artificialisation et de l'étalement urbain à travers une revue systématique des articles scientifiques publiés sur le sujet¹. La littérature traitant de cette question est abondante, mais assez « éclatée » avec des disciplines et cadres analytiques très différents. Il y avait pour nous un intérêt scientifique important à synthétiser ces résultats dispersés pour tenter d'en tirer des conclusions ayant une portée relativement générique. Cette revue nous amène à nous concentrer sur le rôle de l'action publique parmi les déterminants de l'artificialisation, largement

¹ Cette revue, synthétisant les résultats de 193 articles, a été publiée dans Land Use Policy en novembre 2018. Le chapitre conserve la rédaction de l'article tel qu'il a été publié, et est donc exceptionnellement en anglais bien que le reste de la thèse soit rédigé en français.

mentionné dans la littérature mais peu analysé en détail, notamment sur la manière dont l'intervention publique influence les facteurs socio-économiques.

Le **chapitre 4** explicite le cadre théorique dans lequel s'inscrit cette thèse. En lien avec les résultats de notre revue systématique, il part d'une interrogation sur la meilleure manière d'analyser les interactions entre facteurs socio-économiques et facteurs liés aux politiques publiques. Nous puisons notamment dans l'économie institutionnaliste pour trouver des clés théoriques permettant d'analyser cette question. Les chapitres 3 et 4 débouchent sur la nécessité d'analyser en détail les processus de décision qui entrent en jeu dans la chaîne de valeur des surfaces artificialisées – or celle-ci n'est pas la même selon les usages du sol, ce qui nous conduit dans la suite de la thèse à nous concentrer sur l'exemple des zones d'activités économiques (ZAE).

La **troisième partie**, centrée sur les ZAE, est consacrée à l'analyse des processus de décision dans nos deux études de cas concrètes.

Le **chapitre 5** est l'aboutissement de nos recherches préalables sur les ZAE et leur contribution à l'artificialisation. En mobilisant notamment la littérature grise produite par les acteurs de l'aménagement, nous analysons le développement des zones d'activités en France et leurs caractéristiques. Cela nous permet de montrer qu'il s'agit de formes urbaines particulièrement consommatrices d'espace, ainsi que d'un exemple révélateur de la responsabilité de l'action publique dans l'artificialisation des sols.

Le **chapitre 6** est consacré à une première étude de cas, constituée d'entretiens semi-directifs avec des acteurs publics et privés sur deux intercommunalités de la Plaine de France, à proximité de l'aéroport de Roissy. Notre analyse se focalise sur les acteurs impliqués dans la production des zones d'activités au sein de ces territoires et retrace les processus de décision en place. Ce chapitre montre les compromis et interactions entre les acteurs publics et privés, ainsi que le rôle du cadre institutionnel et des politiques publiques à chaque étape de la chaîne de valeur des ZAE.

Dans le **chapitre 7** nous développons une seconde étude de cas, dans l'agglomération de Leipzig en Allemagne. Nous montrons la similitude des problématiques rencontrées à Leipzig par rapport à la Plaine de France, bien que le contexte et le cadre institutionnel soient différents. Ce chapitre renforce notre hypothèse sur le rôle de l'action publique dans les dynamiques d'artificialisation pour l'activité économique et permet d'ouvrir des perspectives sur la comparaison entre les systèmes allemand et français.

Enfin, la **conclusion** de cette thèse synthétise nos résultats et identifie trois « nœuds » dans le rôle de l'action publique. Il s'agit d'éléments récurrents dans l'ensemble de la thèse, que nous estimons essentiels pour articuler des leviers d'action de lutte contre l'artificialisation : les différentiels de coûts entre renouvellement et étalement urbain, la concurrence entre collectivités et l'efficacité procédurale de la régulation.

PARTIE I

- L'ARTIFICIALISATION DES SOLS : DÉFINITIONS ET RÉALITÉS

Chapitre I – L’artificialisation : concept scientifique, objet politique

La définition de l’artificialisation est une question récurrente : nous avons pu le constater au cours des réunions et interventions sur le sujet pendant notre travail de thèse (groupes de travail, auditions politiques, réunions publiques, débats). Il nous paraît donc important de clarifier cette question dans notre premier chapitre. Malgré l’existence d’une définition statistique officielle, plusieurs compréhensions de l’artificialisation se superposent. Différents points de vue reflètent les aspects du problème considérés comme importants par chacun des acteurs. La manière dont un problème est perçu puis cadré joue beaucoup dans le choix des solutions qui seront proposées.

Le débat autour des définitions peut parfois permettre des échanges fructueux, lorsque les raisons et les implications de ces divergences sont recherchées. Mais il peut aussi déboucher sur des incompréhensions stériles, en particulier quand les interlocuteurs sont en désaccord car ils parlent de phénomènes totalement différents. Définir l’artificialisation peut ainsi être source de frustration, lorsque le blocage sur ce point empêche de développer d’autres aspects du sujet comme les politiques publiques adaptées pour agir sur le problème. Dans ce premier chapitre, nous proposons une définition de l’artificialisation mais tentons aussi d’inclure les débats qui traversent le concept et de montrer comment les enjeux de définition s’entrecroisent avec d’autres (1). Nous nous concentrons ensuite sur les aspects environnementaux de l’artificialisation (2) et sur la montée de cet enjeu dans les préoccupations sociales et politiques (3).

I. L’artificialisation comme concept : définition et mesure

I.1. L’artificialisation : une définition avant tout statistique

Publication de référence sur la problématique de l’artificialisation, l’expertise scientifique collective coordonnée par l’INRA et l’IFFSTAR (Béchet et al., 2017) consacre sa première partie à la définition et la mesure du phénomène. Le premier chapitre résume ainsi l’émergence du concept : « les notions de “sols artificialisés” et d’“artificialisation des sols” [...] ont été introduites initialement par les agronomes, qui cherchaient à appréhender les mutations du paysage français en repérant les diverses occupations des sols et leurs changements. [...] En termes statistiques, cette démarche s’est traduite par la distinction de quatre grands types d’usage des sols : les usages agricoles, les usages forestiers et les espaces considérés comme “naturels”, le solde constituant les “sols artificialisés” » (*Ibid.*).

Selon l'INSEE, l'artificialisation désigne la « transformation d'un sol à caractère agricole, naturel ou forestier par des actions d'aménagement, pouvant entraîner son imperméabilisation totale ou partielle. [...] Les surfaces artificialisées regroupent l'habitat et les espaces verts associés, les zones industrielles et commerciales, les équipements sportifs ou de loisirs, les réseaux de transport, les parkings ou encore les mines, décharges et chantiers¹ ».

Historiquement, le terme d'artificialisation est indissociable de la statistique agricole et en particulier de l'enquête Teruti², devenue Teruti-Lucas en 2005. C'est la distinction statistique opérée dans cette enquête qui conduit à forger le terme d'artificialisation des sols dans son acception actuelle. L'artificialisation repose sur une classification des types de sols qu'on peut simplifier en une distinction binaire :

- D'un côté les espaces naturels, agricoles et forestiers (ci-après « ENAF »)
- De l'autre, les sols artificialisés qui réunissent tout le reste : espaces dédiés à l'habitat, à la production économique (autre qu'agricole), au transport, aux loisirs ou à l'extraction de matériaux.

Le passage de la première à la seconde catégorie constitue une « artificialisation » et l'inverse peut être considéré comme une « dés-artificialisation » ou une « renaturation » si l'espace est retransformé en espace naturel.

C'est donc dans ce sens que le terme « artificialisation » est utilisé dans les statistiques gouvernementales, ainsi que dans les publications scientifiques francophones récentes qui se saisissent du sujet (Desrousseaux et al., 2018). C'est la définition que nous adoptons dans l'ensemble de la thèse. Ce concept montre des limites, que nous détaillons dans la suite de cette partie, d'où la nécessité de l'utiliser en complément d'autres indicateurs. Malgré ces imperfections, le concept d'artificialisation tel que défini ci-dessus demeure pertinent et utile. Cette définition permet également d'utiliser les données statistiques disponibles sur le sujet.

1.2. Mesurer l'artificialisation : méthodologies et données

Comment mesurer l'artificialisation ? La réponse à cette question est plus complexe qu'il n'y paraît au premier abord, comme l'illustre la persistance de « batailles de chiffres » sur le sujet. « *On brandit des chiffres qui sont faux mais qui font peur* » affirme ainsi le président de l'Union nationale des aménageurs (UNAM) dans un entretien avec la Gazette des communes (Gerbeaud, 2021). Une note de la Fabrique de la Cité, think tank lié à Vinci, estime que « *les termes du débat public tels qu'ils existent aujourd'hui tendent à faire apparaître le phénomène d'artificialisation des sols français comme beaucoup plus important et étendu qu'il ne l'est réellement* » (Baléo, 2020). La manière de mesurer

¹ Définition « Artificialisation » sur le site de l'INSEE, publiée le 11/01/2021.

<https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c2190> [consulté le 10/07/2021].

² La première enquête sur l'utilisation des sols agricoles en France est menée en 1946. A partir de 1982, le champ d'analyse, jusque là orienté vers l'espace agricole, est étendu à l'ensemble du territoire.

l'artificialisation constitue un élément récurrent du débat public. Une méthode de mesure n'est pas neutre : elle définit ce qui *compte*, ce qui est compté, et comment. La statistique et les simplifications opérées, par nécessité, pour mesurer et analyser des concepts à l'échelle d'un pays font partie intégrante de l'acte de gouverner et comprennent nécessairement des implications politiques (Scott, 1995).

Concernant l'artificialisation, les principaux éléments méthodologiques qui influent sur les résultats sont :

- La méthode d'acquisition des données sur l'usage des sols
- La nomenclature utilisée pour classer les espaces selon leur catégorie d'usage
- La précision de la mesure et l'échelle considérée

Nous détaillons ces différents points avant de proposer un récapitulatif des principales bases de données existantes en France (Teruti-Lucas, Corine Land Cover, Fichiers fonciers et MOS locaux).

1.2.1. La méthode d'acquisition

Trois méthodes principales permettent de produire des données sur l'usage du sol : l'enquête statistique, l'exploitation de photos aériennes ou satellite, et l'utilisation de bases de données existantes (notamment le cadastre).

L'enquête statistique est utilisée en France avec l'enquête Teruti, et l'enquête Lucas au niveau européen (les deux étant fusionnées depuis 2005, formant l'enquête Teruti-Lucas). Dans cette méthodologie, un échantillon de points (c'est-à-dire des petits cercles de 3 mètres de diamètre) est observé sur le territoire. L'observation s'appuie sur les photographies aériennes disponibles mais surtout sur l'observation *in situ* : les enquêteurs Teruti se rendent aux coordonnées de chaque point et renseignent, après observation du terrain, les caractéristiques de l'usage du sol et de sa couverture végétale. À partir de cet échantillon de points représentatif, les résultats sont extrapolés à l'ensemble du territoire avec une marge d'erreur statistique.

L'exploitation de photos ou d'images satellites est utilisée de manière croissante avec l'amélioration de la qualité et de la disponibilité des images. Les photos peuvent être traitées automatiquement par des algorithmes qui analysent des différences de couleur et de texture pour en déduire la couverture végétale et l'usage du sol. Les processus d'acquisition automatique ne distinguent que les surfaces végétalisées des surfaces bétonnées : ils sont donc plus adaptés pour mesurer l'imperméabilisation (*cf infra*) que l'artificialisation. D'autres méthodologies, plus intensives en travail, reposent sur la photo-interprétation « manuelle » des usages du sol (parfois assistée par des processus automatiques). Elles reposent sur l'analyse visuelle d'images aériennes et sur des données complémentaires permettant de connaître plus précisément les usages du sol identifiés, ou de les vérifier. Le Mode d'Occupation des Sols d'Île de France, pour ses premiers millésimes, a été produit à la main à partir de photos et de calques, avant de passer à une analyse informatisée.

Enfin, l'utilisation de données existantes, notamment cadastrales, peut permettre d'inférer des résultats sur l'artificialisation. Le site du récent Observatoire de l'artificialisation¹ repose essentiellement sur l'analyse des fichiers fonciers. Ces données ont l'avantage d'être déjà existantes, mais elles n'ont généralement pas été conçues pour suivre l'usage des sols à grande échelle, et elles demandent donc un traitement afin d'être exploitables. Depuis plusieurs années, le Cerema a ainsi diffusé une méthode d'utilisation des fichiers fonciers pour estimer l'artificialisation (Cerema, 2019). Les principaux problèmes rencontrés sont le risque d'erreur dans les données enregistrées, la nomenclature peu détaillée, et les surfaces manquantes dans la base de données – c'est-à-dire les parcelles non cadastrées. Ces dernières sont très souvent des surfaces artificialisées (routes, bâtiments publics...) dont la contribution à l'artificialisation doit donc être estimée par d'autres moyens pour corriger ce biais (CGDD, 2019). En dehors des données cadastrales, on trouve également des études qui se basent sur le fichier Sit@del des permis de construire (Albizzati et al., 2017).

1.2.2. La nomenclature utilisée

La nomenclature est un autre aspect qui varie selon les sources de données et peut influencer sur les résultats. Ainsi, la nomenclature Eurostat agrège les données différemment de la nomenclature française : « Selon Eurostat, les sols artificialisés recouvrent les sols bâtis et les sols revêtus et stabilisés (routes, voies ferrées, parkings, chemins...). En France, le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation retient une définition plus large, qui recouvre également d'autres "sols artificialisés", comme les mines, les carrières, les décharges, les chantiers, les terrains vagues, et les espaces verts artificiels (espaces verts urbains, équipements sportifs et de loisirs). »². Les chiffres agrégés par Eurostat sont donc en réalité une mesure des sols imperméabilisés et non des sols artificialisés. Cela illustre parfaitement l'importance de comparer les nomenclatures avant de comparer des informations agrégées.

Des variations plus fines dans la nomenclature existent entre différentes sources de données, et sont l'objet de débats. Plusieurs exemples méritent d'être notés :

- la distinction entre espaces naturels et parcs urbains ou périurbains ;
- le statut des chemins agricoles qui peuvent être considérés à la fois comme des routes (donc artificialisés) ou comme partie des espaces agricoles ;
- les surfaces en eau, souvent artificielles mais support de biodiversité.

Des différences d'interprétation peuvent faire varier les chiffres, d'où l'importance de clarifier l'attribution des différents espaces à telle ou telle catégorie, et de maintenir une interprétation cohérente dans le temps. Les changements de nomenclature au sein d'une même base sont problématiques car ils empêchent de comparer des séries de données dans le temps.

¹ Observatoire de l'artificialisation : <https://artificialisation.biodiversitetousvivants.fr>

² site Insee : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3281689?sommaire=3281778#documentation>, consulté le 20/01/2019.

1.2.3. L'échelle et le seuil de détection

Un dernier élément méthodologique majeur est la finesse géographique des données, et en particulier le seuil de détection. Cela concerne les bases de données construites à partir de l'interprétation d'images aériennes. Par exemple, la base de données européenne Corine Land Cover comptabilise des entités à partir de 25 hectares (5 hectares pour les changements dans le temps) et 100m de largeur pour les objets linéaires. Un seuil de détection élevé signifie que les petites surfaces artificialisées, au-dessous d'une certaine superficie ou largeur, ne sont pas comptabilisées (telles que les hameaux ou la plupart des routes). Le MOS d'Île-de-France a un seuil de détection de 5m, permettant d'inclure les maisons isolées ou de distinguer les surfaces de jardins des surfaces de maisons, pour une description très détaillée de l'usage du sol.

1.2.4. Résumé des données existantes

L'artificialisation est suivie à différents niveaux via les données sur l'occupation et l'usage des sols. Plusieurs méthodologies coexistent, dont nous faisons rapidement la revue ici :

- L'enquête européenne **Corine Land Cover (CLC)** a été réalisée au niveau européen à quatre reprises (1990, 2000, 2006 et 2012). Elle utilise la photo-interprétation pour identifier des ensembles homogènes du point de vue de l'utilisation du sol, avec une résolution assez grossière (25 ha, puis 5 ha). CLC sous-estime donc l'artificialisation et ne prend en compte que les changements d'assez grande ampleur sur le temps long.
- L'enquête nationale **Teruti-Lucas (TL)** est réalisée annuellement depuis 1982, avec des interruptions et des ruptures de série. Elle se base sur un sondage de terrain en 320 000 points tirés au sort sur le territoire. L'enquête permet d'obtenir un portrait représentatif du territoire national à un moment donné, avec toutefois une marge d'erreur importante surtout pour les usages du sol minoritaires ou des niveaux d'agrégation infra-régionaux.
- La base de données « artificialisation » issue des **Fichiers fonciers** a été publiée récemment dans le cadre de l'Observatoire de l'artificialisation du Plan biodiversité. Elle repose sur une exploitation et une correction des données cadastrales pour estimer l'artificialisation au niveau communal (évolution de la situation de chaque commune, en hectares et en pourcentage de la surface communale). La nomenclature est assez peu détaillée mais permet toutefois de distinguer l'artificialisation à usage d'habitat et celle destinée au développement économique. Les données sont pour l'instant disponibles entre 2009 et 2018.
- Les **Modes d'occupation du sol (MOS)** sont des cartographies basées sur la photo-interprétation, réalisées au niveau local avec une échelle fine. Par exemple, l'Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Île-de-France réalise un MOS tous les

4-5 ans depuis 1982, avec une résolution fine au 1/5000e et une nomenclature de l'usage des sols détaillée en plus de 80 postes. Il existe des MOS dans d'autres régions, comme l'Alsace ou la région Occitanie, et certaines collectivités ont également mis en place ce type de base de données. De telles études sont appelées à se généraliser : à l'échelle nationale, un projet mené par l'IGN est en cours¹ pour rassembler et compléter les études d'occupation des sols dans différents territoires, mais il est encore loin d'être exhaustif.

1.3. Une définition débattue et controversée

Si la définition statistique peut être qualifiée d'« officielle », bien qu'elle ne soit pas toujours clairement présentée sur les sites gouvernementaux, il existe d'autres définitions de l'artificialisation, et de nombreux débats sur le sujet.

L'article Wikipédia² « artificialisation » s'ouvre ainsi : « *L'artificialisation [...] est la perte des qualités qui sont celles d'un milieu naturel : sa naturalité, qualité qui inclut une capacité autoentretenu à abriter une certaine biodiversité, des cycles naturels (cycles du carbone, de l'azote, de l'eau, de l'oxygène...) et ses qualités biogéochimiques (puits de carbone par exemple).* » L'artificialisation est ici comprise comme un synonyme d'anthropisation des milieux. Le dictionnaire Larousse donne même une définition du terme « artificialisation » qui semble complètement déconnectée de l'utilisation courante du terme : « *Modification du milieu (sol, climat) ou des plantes, provoquée par l'homme, en vue d'améliorer les conditions d'une production agricole.* »³. Nous n'avons jamais rencontré le terme utilisé ainsi au cours de nos recherches et des discussions techniques auxquelles nous avons participé.

La plupart des critiques et des confusions autour du concept d'artificialisation ont la même origine. Le sens étymologique du verbe « artificialiser » est « rendre artificiel » ou « rendre plus artificiel ». D'un point de vue écologique, l'artificialisation d'un milieu est donc souvent conceptualisée comme la dégradation par la main de l'homme, la perte de fonctions écologiques, de « naturalité ». Le débat porte alors sur le curseur : qu'est-ce qui est naturel, qu'est-ce qui ne l'est pas ? À partir de quel niveau de dégradation peut-on parler d'artificialisation ? D'ailleurs, dans les textes de loi, le terme « artificialisation » n'était pas employé avant 2021 : le code de l'urbanisme utilise la formule de « consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers ». Le terme de « consommation » est d'ailleurs lui-même débattu, car les espaces en question ne sont pas détruits, mais transformés ; on consomme les espaces NAF lorsqu'on les fait sortir de cette catégorie pour leur donner un autre usage.

¹ Projet « Occupation des sols à grande échelle » à voir sur <http://professionnels.ign.fr/ocsge> (consulté le 29/09/2016)

² <https://fr.wikipedia.org/wiki/Artificialisation> (consulté le 10/07/2021)

³ <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/artificialisation/5568>

Ce débat conduit donc à remettre en question la définition « officielle » de l'artificialisation. Cette définition est simpliste car elle oppose de manière binaire les espaces NAF et les autres, alors que les deux catégories recouvrent des cas très différents du point de vue écologique. Se pose en particulier la question des pratiques agricoles : si des espaces de prairies extensives ont encore un degré élevé de naturalité, un champ cultivé en monoculture intensive est très pauvre en biodiversité. Davantage que certains parcs, qui entrent selon la définition officielle dans la catégorie des « espaces artificialisés ». Nous partageons ce constat et avons exploré davantage cette contradiction dans notre mémoire de fin d'études (Colsaet, 2016).

En résumé, le concept de l'artificialisation se concentre uniquement sur les changements d'usage du sol et mesure uniquement la *quantité* de surfaces concernées. Il fournit peu d'information sur l'utilisation réelle de l'espace et son impact final sur la biodiversité. Le terme, par son étymologie et ce qu'il évoque, induit naturellement des confusions.

Cette problématique est renforcée parce que la mesure de artificialisation a été particulièrement mise en avant ces dernières années. Elle fait ainsi partie des nouveaux indicateurs de richesse instaurés par la loi Sas en 2015¹. C'est un indicateur régulièrement mis en avant pour parler de l'état de la biodiversité, et les objectifs affichés sur l'artificialisation prennent une place croissante dans le débat sur les politiques environnementales. Or, si l'artificialisation est bien une pression sur la biodiversité, elle n'est pas la seule, et l'artificialisation n'est pas un indicateur de biodiversité en soi. Il s'agit d'une notion purement quantitative et basée sur une classification très simplifiée de l'usage des sols, qui n'intègre pas la qualité et les fonctionnalités écologiques des espaces concernés.

Si l'artificialisation soulève autant de débats, c'est parce que la notion en elle-même et les indicateurs servant à la mesurer ne sont pas neutres. Elle est automatiquement liée à des objectifs politiques : réduire, voire stopper l'artificialisation. Elle comprend un jugement implicite sur les différentes catégories d'espaces : ce qui est artificialisé serait mauvais, ce qui ne l'est pas serait bon. Les questionnements se focalisent sur la place des espaces agricoles. « *Dans le contexte actuel, l'agriculture est une artificialisation* » souligne ainsi un directeur d'agence d'urbanisme lors d'un atelier auquel nous avons participé². Quel est l'objectif derrière cet indicateur ? Quelles seront ses implications en termes de politiques publiques ? Ce sont ces questions qui génèrent autant de débats conceptuels autour de l'artificialisation, davantage que des interrogations purement scientifiques. En effet, la définition des problèmes est un moment-clé pour influencer les décisions politiques : ainsi nombre de campagnes de lobbying ont pour objectif de faire adopter des concepts ou des définitions qui conduisent à minimiser les atteintes à leurs intérêts.

¹ Loi n° 2015-411 du 13 avril 2015 visant à la prise en compte des nouveaux indicateurs de richesse dans la définition des politiques publiques.

² Groupe de travail sur le Zéro Artificialisation Nette de la Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme, réunion du 9 mars 2020 à Paris.

1.4. Délimiter l'artificialisation : distinctions conceptuelles

Face à ces controverses, il est essentiel de délimiter l'artificialisation et de replacer cet indicateur par rapport à d'autres concepts. L'objectif est ici de souligner l'intérêt de l'artificialisation en tant qu'indicateur de référence, mais aussi de mettre en évidence ses limites et d'expliquer comment d'autres concepts peuvent utilement la compléter.

1.4.1. Artificialisation, anthropisation, imperméabilisation

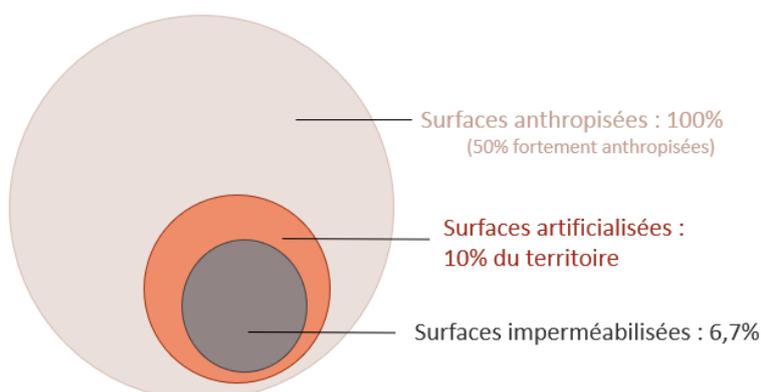
Le schéma ci-dessous (Figure 1.1) s'est révélé utile à plusieurs reprises durant notre travail de thèse pour faire la distinction entre l'artificialisation et d'autres concepts proches avec lesquels elle est parfois confondue. Il a été bien accueilli lors de différentes présentations (auprès de scientifiques, de professionnels du foncier ou de l'urbanisme, d'architectes). Il permet de montrer que l'artificialisation n'est pas un indicateur unique, qui pourrait résumer à elle seule toutes les pressions sur la biodiversité. Au contraire, c'est un concept qui fait sens quand on le positionne par rapport à d'autres variables pour les utiliser en parallèle.

On distingue ici les surfaces artificialisées, telles que définies précédemment (espaces ayant un autre usage que naturel, agricole ou forestier) du sous-ensemble des surfaces imperméabilisées, c'est-à-dire bâties ou revêtues (on parle également de « bétonnisation »), qui constituent la forme d'artificialisation la plus extrême. Les espaces artificialisés mais non imperméabilisés, qu'on désigne dans les nomenclatures comme « espaces ouverts artificialisés », comprennent les parcs et jardins urbains, les pelouses, les espaces de loisirs tels que terrains sportifs et golfs.

D'un autre côté, on replace les surfaces artificialisées dans l'ensemble plus large des espaces anthropisés, c'est-à-dire altérés par l'action humaine. L'anthropisation n'est pas un concept binaire : s'il n'existe aujourd'hui plus aucun espace sur la planète totalement exempt d'influence humaine, il demeure des espaces où celle-ci reste faible. On estime qu'en France, environ 50% des espaces sont relativement peu anthropisés, c'est-à-dire qu'un fonctionnement naturel correct des écosystèmes y est maintenu malgré l'influence humaine¹. A l'inverse, la moitié du territoire est fortement anthropisée : cela comprend l'ensemble des espaces artificialisés, mais aussi les terres agricoles ou forestières exploitées de manière intensive, avec un impact important sur la biodiversité.

¹ Observatoire National de la Biodiversité (ONB), indicateur « Part du territoire occupée par des écosystèmes peu anthropisés ». <https://naturefrance.fr/indicateurs/part-du-territoire-occupe-par-les-ecosystemes-peu-anthropises> [consulté le 10/07/2021].

Figure I.1. Distinction entre artificialisation et concepts proches



Source : auteur. Les pourcentages correspondent au % du territoire en France métropolitaine en 2018.

1.4.2. Artificialisation et étalement urbain

Un autre terme est très lié à la problématique d'artificialisation : il s'agit de l'étalement urbain. Il n'en existe pas de définition commune, les publications de référence proposant des définitions et opérationnalisations différentes de ce concept. Elles ont cependant un trait commun : « *The term “urban sprawl” is often used today rather negatively, typically to describe low density, inefficient, suburban development* » (Couch et al., 2007, p. 3). L'étalement urbain désigne donc un développement urbain inefficace, c'est-à-dire avec une consommation d'espace (trop) importante par rapport aux besoins.

Galster et al. proposent une définition de l'étalement urbain à travers ses multiples dimensions : « *Sprawl is a pattern of land use in a urban area that exhibits low levels of some combination of eight distinct dimensions: density, continuity, concentration, clustering, centrality, nuclearity, mixed uses, and proximity* » (Galster et al., 2001, p. 685). Si ces nombreuses variables sont très utiles pour éclairer les différents aspects du phénomène, elles sont parfois difficiles à distinguer les unes des autres. Jaeger et Schwick (2014) proposent un indicateur simplifié, dénommé *Weighted Urban Proliferation (WUP)* qui combine trois variables : la consommation brute d'espace, la densité de population et la dispersion du développement urbain. Ces trois aspects sont les plus utilisés dans la recherche, même si la manière de les mesurer peut être différente. Nous avons pu le constater dans la revue de littérature présentée dans le chapitre 3. Le rapport récent de l'OCDE « *Rethinking urban sprawl* » (2018) compare les villes européennes sur la base de six indicateurs, qui sont aussi des mesures de la densité et de la dispersion, clairement désignées comme les deux aspects constitutifs du phénomène d'étalement urbain.

L'étalement urbain, d'abord, est un développement urbain caractérisé par une faible densité, ou une densité en diminution. La densité observée est le plus souvent la densité de population, mais on peut également calculer la densité en emplois, ou encore la

densité humaine, qui intègre les deux (habitant-es + emplois par hectare)¹. L'étalement urbain désigne aussi un développement dispersé, ou dont le degré de dispersion augmente. Par opposition à un développement urbain compact, où les nouvelles constructions se font en continuité immédiate du tissu existant, le développement dispersé se fait par construction de nouveaux ensembles urbanisés ; plus ces ensembles sont petits et éloignés du tissu existant, plus la dispersion est prononcée. On parle aussi de « mitage » pour les formes de développement dispersées.

L'artificialisation et l'étalement urbain ne désignent pas exactement la même chose, mais les deux problématiques sont très liées. En effet, plus la densité du développement est faible, plus la consommation d'espace par habitant-e augmente, donc plus l'artificialisation sera forte. Plus le développement urbain est dispersé, plus l'impact de l'artificialisation sur les milieux environnants sera démultiplié par la dispersion. Le degré d'étalement urbain conditionne donc à la fois la quantité d'espaces artificialisés, et leur répartition spatiale, qui joue un rôle majeur sur l'impact environnemental de l'artificialisation (Charmes, 2013). Réduire l'artificialisation revient donc à réduire l'étalement urbain.

1.4.3. La pertinence de l'artificialisation replacée dans ce contexte

Chaque indicateur répond à des objectifs spécifiques, liés à une forme d'impact particulier sur l'environnement. La définition que nous retenons pour l'artificialisation n'est à prendre que dans ce contexte, comme un indicateur environnemental parmi d'autres. Il ne saurait se suffire à lui-même en tant qu'indicateur de biodiversité et/ou de boussole pour les politiques sur ce sujet.

Tableau I.1. Artificialisation et problématiques environnementales connexes

Concept	Problématique environnementale	Objectifs politiques rattachés au concept
Anthropisation	Altération du fonctionnement des écosystèmes Perte de biodiversité	Conserver des écosystèmes fonctionnels, préserver les habitats et les espèces
Artificialisation	Consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers	Conserver un stock d'espaces naturels, agricoles et forestiers
Imperméabilisation	Séparation quasi-irréversible du sol et du milieu Ruissellement des eaux	Permettre l'infiltration des eaux dans le sol, préserver les continuités écologiques
Étalement urbain	Consommation d'espace par habitant-e Émissions de gaz à effet de serre	Développer des formes urbaines économes en espace et en ressources

¹ Voir par exemple la carte de densité humaine de l'APUR (Atelier parisien d'urbanisme) : <https://www.apur.org/fr/geo-data/densite-humaine> [consulté le 10/07/2021]

L'artificialisation est un indicateur quantitatif (surficiel), qui nous renseigne sur notre consommation d'espace pour notre vie quotidienne, sur l'impact spatial direct de nos modes de vie et de consommation. Si l'artificialisation est bien une pression environnementale majeure – ce que nous détaillerons dans la seconde partie de ce chapitre – ce n'est pas à proprement parler un indicateur de biodiversité. Si le niveau d'artificialisation indique le stock d'espaces ENAF restants sur un territoire, il ne dit rien sur la qualité de ces espaces ; il doit être donc couplé à des indicateurs de fonctionnement écologique des milieux, ou de niveau d'anthropisation.

1.5. Et dans d'autres langues ?

On entend parfois que « l'artificialisation est un concept franco-français » mais ce n'est pas tout à fait exact. Le terme « artificialisation » n'est, en effet, utilisé qu'en France et n'a pas d'équivalent littéral en anglais. Mais le concept qu'il recouvre (avec quelques variations mineures) existe bien en anglais et dans d'autres langues.

Le terme utilisé en anglais, notamment dans les publications des institutions européennes est « land take » ou parfois « land consumption » soit littéralement « consommation d'espace » - un terme proche de celui utilisé dans le droit français de l'urbanisme. La terminologie anglophone n'est pas exempte de confusions : qu'est-ce qui est consommé exactement, et par quoi ? Là encore, pour être compris précisément, le concept doit être accompagné d'une nomenclature statistique qui clarifie les distinctions faites entre les types d'espaces. Le terme reste assez peu utilisé et davantage de publications utilisent le concept d'étalement urbain (urban sprawl).

En allemand, il existe une terminologie similaire. L'artificialisation nouvelle se traduit par « Flächenneuinanspruchnahme », littéralement « nouvelle occupation de surfaces ». La surface artificialisée à un moment donné est appelée « Siedlungs- und Verkehrsfläche » littéralement « surface utilisée pour le peuplement et le transport ». Notons que la définition statistique allemande n'inclut pas les mines et les carrières dans cet ensemble, contrairement à la définition française.

2. L'artificialisation comme problématique environnementale

2.1. Artificialisation, étalement urbain et leurs impacts négatifs

2.1.1. Les impacts environnementaux de l'artificialisation

Les changements d'usage des sols (dont fait partie l'artificialisation) sont identifiés au niveau mondial comme une des principales pressions sur la biodiversité (IPBES, 2019).

Les changements d'usage conduisent à réduire les habitats naturels, à les fragmenter et à altérer leur fonctionnement.

L'artificialisation a des impacts différents selon le type d'usage pour lequel les espaces sont transformés. Elle affecte en particulier quatre aspects :

- Le sol en tant que ressource et milieu : par scellement du sol (ce qui le coupe du milieu extérieur), compaction, érosion, ou encore pollution, dans le cas d'activités industrielles par exemple.
- Les habitats naturels et la biodiversité, avec une réduction et une fragmentation des habitats et un effet globalement négatif pour les espèces végétales et animales - bien que les espaces artificialisés constituent également des habitats qui favorisent certaines espèces (espèces généralistes).
- La qualité de l'eau et la gestion des eaux pluviales : les sols imperméabilisés, mais aussi les espaces ouverts artificialisés si le sol y est dégradé, contribuent au ruissellement des eaux de pluie et à la pollution des eaux.
- Le microclimat urbain : davantage lié aux espaces imperméabilisés, le phénomène d'îlot de chaleur urbain est un impact préoccupant dans le contexte du changement climatique.

2.1.2. Les impacts de l'étalement urbain

On l'a vu précédemment, l'artificialisation est fondamentalement liée à l'étalement urbain : plus la consommation d'espace par habitant·e ou par unité de production est élevée, plus l'artificialisation sera importante. Les formes urbaines étalées sont ainsi la principale source d'artificialisation des sols. Réduire l'artificialisation, c'est nécessairement lutter contre l'étalement urbain.

Il est donc intéressant de noter les impacts négatifs spécifiques aux formes urbaines étalées qui ont été constatées par les scientifiques :

- Augmentation et allongement des déplacements motorisés, par l'éloignement des différents lieux de vie, de travail et d'activités (absence de mixité fonctionnelle) conduisant à une augmentation des gaz à effet de serre.
- Fragmentation plus importante des habitats naturels que dans un développement urbain compact : l'urbanisation « en diffus » est celle qui a globalement le plus d'impact sur les espaces environnants.
- Fragmentation des espaces agricoles et augmentation des conflits de voisinage pouvant mettre en difficulté les exploitations agricoles.
- Impacts négatifs sur la santé, notamment par la difficulté de se déplacer à pied et d'accéder aux services du fait de l'étalement.

En conclusion, les impacts de l'artificialisation sur l'environnement mais aussi la qualité de vie humaine sont multiples. Ils varient considérablement selon l'usage préalable des

espaces « consommés » et leur usage de destination. Les impacts de l'artificialisation augmentent avec le taux d'imperméabilisation et la forme urbaine : plus celle-ci est étalée, plus l'artificialisation sera importante, et plus ses impacts seront démultipliés (notamment sur la fragmentation des espaces naturels et agricoles).

2.2. L'espace : une ressource finie

Un dernier impact, qui nous paraît pourtant crucial, est étonnamment peu présent dans le débat scientifique, qui se concentre sur les impacts localisés et qualitatifs de l'artificialisation (cf ci-dessus). Il s'agit de **la diminution du stock d'espaces naturels, agricoles et forestiers disponibles dans le futur**. L'artificialisation est avant tout un indicateur concernant des quantités de surfaces, comme nous l'avons souligné dans notre distinction « Anthropisation – Artificialisation – Imperméabilisation ». Selon nous, elle constitue donc, en premier lieu, une problématique quantitative.

La diminution de la quantité d'espaces NAF constitue-t-elle un problème environnemental ? Pour certains scientifiques et acteurs de terrain, ce n'est pas un problème en soi, avec plusieurs arguments qui reviennent régulièrement dans cette discussion. D'une part, la France est plutôt bien dotée en espaces NAF : ils couvrent 90% de son territoire, avec une des plus grandes surfaces agricoles d'Europe de l'Ouest. La part du territoire artificialisé en France est beaucoup plus faible qu'aux Pays-Bas, par exemple, où le manque d'espace est un problème beaucoup plus criant. La France bénéficie également d'une image de grand producteur agricole et de pays exportateur.

Cependant, nous pensons que cette « abondance » d'espace mérite d'être réévaluée en fonction de données objectives, et confrontée aux besoins que les espaces NAF doivent remplir. Serrano et Vianey (2011) soulignent que pour beaucoup d'élu-es et d'acteurs locaux, les espaces agricoles constituent avant tout une réserve foncière et n'ont que peu de valeur en soi. Pourtant les espaces NAF fournissent de nombreux biens : production alimentaire (humaine ou destinée à l'élevage), bois, bio-énergie, matériaux biosourcés. Ainsi que des services écosystémiques plus difficiles à quantifier, mais dont l'importance est reconnue : stockage de carbone, filtration des eaux, support de biodiversité, usages récréatifs, valeurs culturelle et esthétique. La transformation des espaces NAF pour les convertir à d'autres usages constitue donc une réduction de la capacité de production de ces biens et services.

Jusqu'à présent, la perte d'espaces agricoles par artificialisation a eu un effet négligeable sur la production agricole de la France, car elle a été compensée par une augmentation de la productivité (Béchet et al., 2017). Toutefois, cette augmentation s'est faite au prix d'une intensification des pratiques agricoles et d'impacts environnementaux croissants, c'est-à-dire une réduction des services écosystémiques cités ci-dessus.

Or de fortes incertitudes pèsent sur les besoins futurs auxquels les espaces NAF devront répondre : les besoins alimentaires continuent d'augmenter, les stratégies de réduction des gaz à effet de serre et d'adaptation au changement climatique reposent fortement

sur ces espaces, de nouveaux besoins émergent (biocarburants par exemple), et les stratégies de conservation des écosystèmes insistent également sur la nécessité de réserver davantage d'espaces à la protection forte de la nature, avec une intervention humaine plus réduite qu'aujourd'hui.

Peut-on répondre à tous ces besoins si le stock d'ENAF continue de diminuer ? Ce cadrage du problème est relativement rare, mais on le retrouve dans certains schémas locaux (comme les SCoT) avec une réflexion sur le stock de terres à préserver à long terme sur le territoire, principalement dans une logique de production alimentaire locale. Il n'existe pas de consensus scientifique sur une « ligne rouge » à ne pas franchir dans le stock d'ENAF à préserver, en tenant compte de l'ensemble des productions et services écosystémiques attendus de ces espaces. Nous nous contentons ici d'admettre qu'il est nécessaire de préserver un stock minimal d'ENAF dans le futur. Selon nous, cette problématique environnementale est la principale justification de l'objectif de réduction de l'artificialisation puis de son arrêt à terme.

3. L'artificialisation : préoccupation sociétale et politique

Notre travail s'inscrit aussi dans un débat de société, à la fois scientifique, social et politique, sur l'artificialisation. La problématique de ce travail, et les objectifs qui le sous-tendent – réduire l'artificialisation et la stopper à terme – sont justifiés par la réalité de la préoccupation environnementale à ce sujet. Les acteurs ont progressivement pris conscience et problématisé l'artificialisation, ce qui se traduit dans des publications, des prises de position publiques et des objectifs affichés.

3.1. Dans le domaine scientifique

Dans le domaine scientifique, l'artificialisation est une préoccupation montante (c.f. chapitre 3) et s'insère dans l'émergence de ce que Turner et al. (2007) appellent la « land change science ». Ce programme de recherche, très interdisciplinaire, étudie les changements d'usage des sols, leurs causes, et leurs impacts environnementaux. L'expertise scientifique collective INRA/IFSTAR publiée récemment (*Ibid.*) offre une bonne vision de l'importance croissante de ce sujet dans la recherche scientifique. La préoccupation scientifique et politique sur l'étalement urbain est plus ancienne, mais se concentre en premier lieu sur les aspects sociaux et économiques du phénomène (De Keersmaecker, 2002; CGDD, 2010; Maresca et al., 2014). La question des surcoûts énergétiques de l'étalement urbain a beaucoup mobilisé la recherche, de nombreuses études se développant à partir des travaux de Newman et Kenworthy (1996) sur la mobilité. L'aspect spécifique biodiversité, et impact sur les habitats naturels, apparaît plus tardivement et se développe encore aujourd'hui (McKinney, 2008; Krauss et al., 2010). En France, le sol, en tant qu'objet scientifique, bénéficie d'une attention accrue depuis quelques années, notamment pour sa multifonctionnalité et ses apports en termes de

services écosystémiques. C'est le cas par exemple du travail du Groupement d'intérêt scientifique dédié aux sols (Lemercier et al., 2011; Bispo et al. (eds.), 2016).

3.2. Dans les mouvements de la société civile

Dans la société civile, plusieurs associations environnementales mettent en avant l'artificialisation comme une problématique majeure, qu'elle concerne des terres agricoles ou des milieux naturels. Les objectifs qu'elles préconisent en matière de réduction du rythme de l'artificialisation sont souvent plus élevés par rapport à ceux des responsables politiques, mettant en avant l'arrêt de l'artificialisation à terme (FNE et al., 2013; Association Négawatt, 2015; FNE IDF, 2019).

Cependant, la plupart des interventions d'ONG et d'associations concernent des projets précis : elles interviennent en tant que parties prenantes pour donner leur avis sur les documents d'urbanisme, ou lors d'actions publiques ou juridiques pour contester des ouvertures à l'urbanisation qu'elles estiment sur-dimensionnées ou trop impactantes pour les milieux naturels.

Les « grands projets inutiles » concentrent la majorité des oppositions et de l'écho médiatique, de par leur impact plus spectaculaire et leur aspect emblématique. Toutefois, des projets plus locaux (comme des zones d'activités) peuvent également faire l'objet de lobbying et de recours juridiques de la part des associations.

La contestation croise généralement deux arguments, qui sont mobilisés ensemble et difficilement dissociables – ce que nous avons pu constater dans nos entretiens et échanges informels avec des militant·es d'associations (Voir par exemple, à ce sujet : Camille, 2015; Petit, 2015). D'une part, l'impact environnemental du projet, jugé trop élevé, qui comprend l'artificialisation mais aussi d'autres aspects environnementaux. D'autre part, l'intérêt économique et social du projet, jugé trop faible au regard des impacts environnementaux, voire négatif dans le cas des centres commerciaux qui concurrencent les commerces locaux des centres-villes.

3.3. Dans les politiques publiques

Enfin, l'artificialisation est également devenu un objet de politiques publiques, et différents échelons territoriaux ont fait de sa réduction un objectif affiché – mais un objectif généralement flou. Au niveau international, la préservation des habitats naturels fait partie des objectifs internationaux de protection de la biodiversité, dits « Objectifs d'Aichi ». Les objectifs de développement durable (ODD) comprennent la « non-dégradation des terres », ce qui englobe l'artificialisation. Au niveau européen, la Commission européenne a demandé aux États membres d'arrêter l'artificialisation en 2050 (Commission, 2011) et l'Agence européenne de l'environnement s'est saisie du sujet à travers l'analyse du phénomène et la publication d'un guide de bonnes pratiques (EEA, 2006; European Commission, 2012; EEA/FOEN, 2016).

Plusieurs pays européens ont affiché des objectifs officiels de réduction de la consommation d'espace, notamment l'Allemagne dans une loi de 2002. L'objectif était alors de réduire progressivement le rythme de consommation d'espace, pour le faire passer de 120 hectares par jour à la fin des années 1990 à 30 hectares par jour en 2020. Des débats portent aujourd'hui sur l'actualisation de cette cible pour 2030.

En France, la « lutte contre l'étalement urbain » et « l'utilisation économe des espaces naturels, la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières et la protection des sites, des milieux et paysages naturels » font partie des objectifs généraux du code de l'urbanisme¹, et doivent donc être pris en compte dans l'ensemble des plans et programmes et documents d'urbanisme locaux. Le *mainstreaming*² de ces principes, qualifié d'« écologisation des documents d'urbanisme », s'est progressivement développé, en particulier depuis le Grenelle de l'environnement, puis la loi ALUR³ (Desrousseaux et al., 2018). Ses effets sur la consommation d'espace globale demeurent toutefois incertains (Billet, 2018). D'autre part, des objectifs ont été énoncés pour ralentir la consommation d'espace, voire l'arrêter à long terme. Ces objectifs demeurent toutefois flous et incohérents entre eux⁴. La loi de modernisation agricole⁵ (LMA) de 2010 fixait comme horizon une réduction de 50 % de la consommation des terres agricoles d'ici 2020, un objectif souvent repris par les collectivités territoriales par exemple dans les SCoT (Cerema 2015). La première feuille de route pour la transition écologique, publiée à l'issue de la première conférence environnementale en 2012, indiquait vouloir « freiner au niveau national l'artificialisation nette des espaces agricoles et naturels »⁶ mais la seconde feuille de route l'année suivante n'intégrait plus cette question. Enfin, en 2018, le Plan Biodiversité publié par le gouvernement annonce l'objectif d'atteindre le « Zéro artificialisation nette » d'ici un horizon temporel à définir, reprenant ainsi l'objectif européen de 2011. A ces objectifs en creux (réduction de l'artificialisation) s'ajoutent des objectifs positifs de protection des habitats : la Stratégie nationale pour la biodiversité, qui décline les objectifs nationaux en lien avec les engagements de la France auprès de la CDB, exprime la nécessité de préserver la diversité des espèces, mais également les effectifs en nombre suffisant ; pour cela, la Trame verte et bleue doit être développée et remise en état, ainsi qu'un réseau d'espaces protégés. Les écosystèmes doivent être préservés en quantité (superficie) et en qualité, « en particulier en réduisant leur fragmentation » (objectif 5).

L'artificialisation est un phénomène de plus en plus suivi, par les enquêtes déjà évoquées au niveau national, ainsi que par les bases de données locales. Des publications du ministère chargé de l'Environnement font régulièrement l'analyse des enquêtes sur

¹ Article 101-2 du code de l'urbanisme, 1° b) et 1° c) respectivement.

² Le *mainstreaming* (approche intégrée) est un terme utilisé en analyse des politiques publiques. Il consiste à intégrer, à décliner un même principe dans différents textes de lois et politiques publiques. Initialement le terme est utilisé pour le *gender mainstreaming*, c'est-à-dire l'intégration systématique d'une perspective d'égalité entre les genres dans les politiques publiques.

³ Loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové.

⁴ Référé de la Cour des comptes n°66580 sur les terres agricoles et les conflits d'usage, 1^{er} août 2013.

⁵ Loi n° 2010-874 du 27 juillet 2010 de modernisation de l'agriculture et de la pêche.

⁶ Le Gouvernement, « Feuille de route pour la transition écologique » de 2012, page 12.

l'usage des sols et s'alarment de la consommation continue de terres pour l'artificialisation. La progression de l'artificialisation fait partie des indicateurs suivis par l'Observatoire national de la biodiversité (ONB) et est incluse dans le rapportage international de la France sur les questions de biodiversité (MEDDE 2014). Des commissions ont été spécifiquement mises en place pour suivre ce problème et proposer des solutions : un Observatoire national de la consommation d'espaces agricoles, des commissions départementales, les CDPENAF¹ (également chargées d'émettre un avis consultatif lors de l'ouverture à l'urbanisation de nouvelles zones dans les PLU) et plus récemment un Observatoire national de l'artificialisation dans le cadre du Plan biodiversité.

¹ Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers. Elle associe des représentants de l'Etat, des collectivités territoriales et de différents intérêts (professions agricoles, associations environnementales, propriétaires, fédérations de chasseurs...)

Chapitre 2 – L'évolution de l'artificialisation en France et en Allemagne

L'artificialisation progresse et c'est un problème environnemental majeur – mais à quel rythme progresse-t-elle exactement ? Quelle est la situation dans nos terrains d'étude (France et Allemagne) et comment situer ces deux pays par rapport à d'autres ? Quelles similitudes et différences peut-on observer entre la situation française et la situation allemande ? Ce chapitre a pour objectif de documenter et renseigner le plus précisément possible l'état de notre problématique environnementale de référence, à savoir l'artificialisation des sols.

Nous tentons de compiler et de présenter le plus clairement possible les résultats de différentes bases de données sur l'artificialisation. Des analyses existent déjà, et nous nous reposons également sur ces travaux (notamment : Béchet et al., 2017; Behnisch et al. (eds.), 2018; CGDD, 2019), mais il est parfois difficile de s'y retrouver tant les chiffres peuvent varier considérablement selon les sources. Ici nous essayons de « faire le tri » en sélectionnant les sources les plus adaptées à notre recherche et en analysant les chiffres obtenus par différentes méthodes.

Le Tableau 2.1 résume les sources de données disponibles, et précise pourquoi elles ont été utilisées ou non.

Tableau 2.1. Sources de données et utilisation pour l'analyse

Niveau géographique	Source de données	Contenu	Utilisation dans notre analyse
Mondial	Global human settlement layer	Surfaces <u>bâties</u> sur l'ensemble de la planète, identifiées par traitement automatique d'images satellites.	Comparaison internationale.
Mondial (certaines aires urbaines)	Urban atlas	Surfaces <u>imperméabilisées</u> et leur progression dans un échantillon d'aires urbaines, identifiées par analyse d'images satellites.	Non utilisé ici.
Européen	Corine Land Cover	Usage et couverture du sol identifiés par analyse d'images satellites, avec un seuil de détection assez grossier (25ha pour les surfaces au moment t, 5ha pour les changements).	Non utilisé ici car le seuil de détection est trop grossier pour quantifier précisément l'artificialisation.

National - France	Teruti-Lucas	Usage et couverture du sol identifiés par enquête sur un échantillon de points du territoire (enquête annuelle).	Artificialisation au niveau national et départemental, évolution au niveau national, détail des usages.
National - France	Couche OSO	Usage du sol identifié par traitement automatique d'images satellites.	Artificialisation au niveau national, comparaison avec les données Teruti-Lucas.
National - France	Fichiers fonciers	Changements d'usage du sol (flux d'artificialisation), sur le territoire cadastré uniquement, identifiés par le suivi administratif du cadastre.	Evolution de l'artificialisation au niveau national et communal, comparaison avec les données Teruti-Lucas, détail des usages.
National - Allemagne	Flächenstatistik	Usage du sol et changements sur l'ensemble du territoire, par le suivi administratif du cadastre.	Artificialisation et son évolution au niveau national, détail des usages.
National - Allemagne	Données IÖR	<i>Flächenstatistik</i> nationale avec traitements supplémentaires pour corriger des biais.	Artificialisation et son évolution au niveau communal/régional.
Régional – France	MOS régionaux	Usage du sol par analyse d'images satellites, avec un niveau de détail élevé.	Artificialisation et son évolution, détail des usages, comparaison avec données Teruti-Lucas (sur la région concernée).
Départemental - France	Occupation du sol à grande échelle – OCS-GE	Usage du sol par analyse d'images satellites, avec un niveau de détail élevé et une nomenclature commune entre les départements.	Niveau d'artificialisation, comparaison avec données Teruti-Lucas (sur les départements concernés).

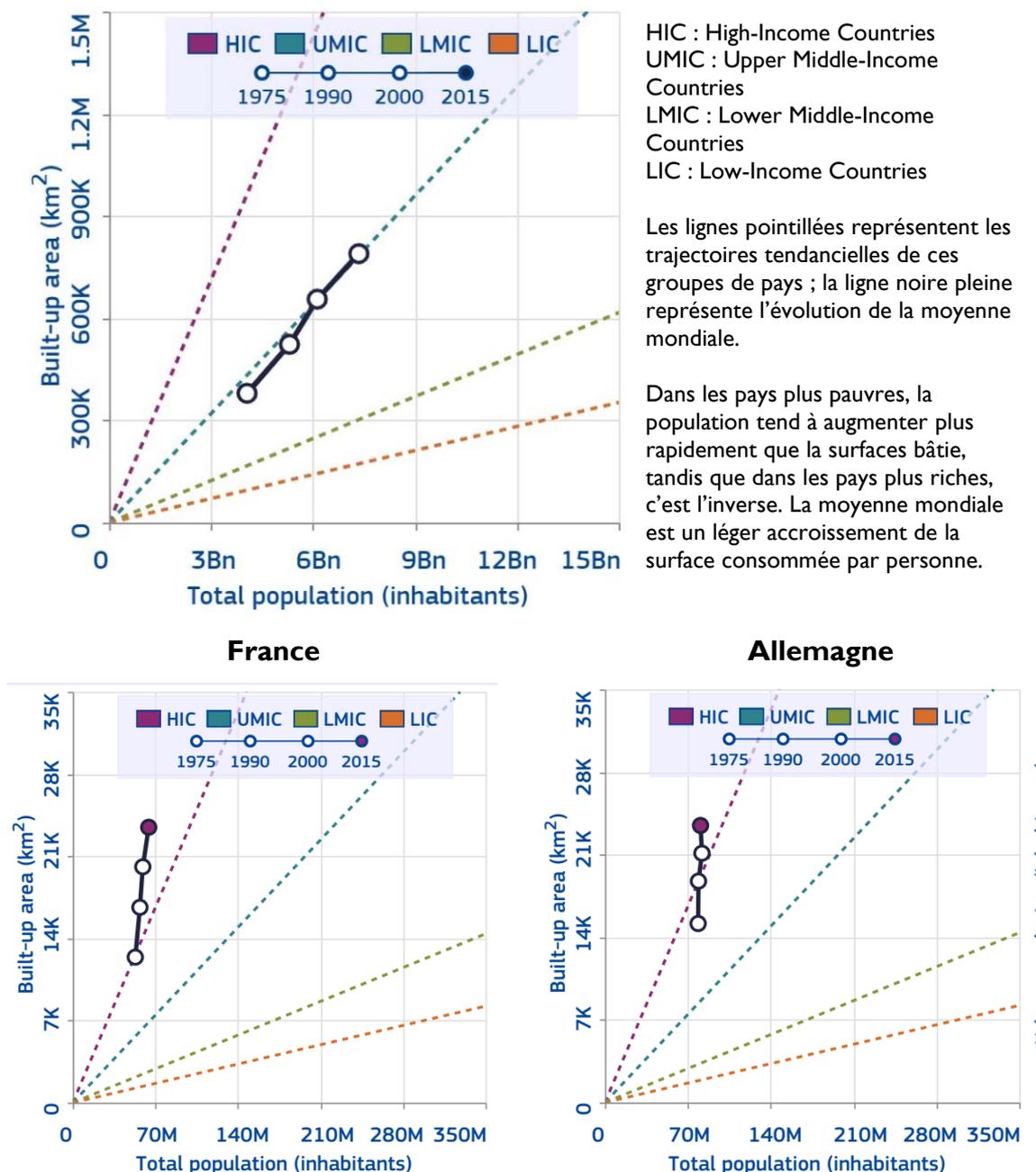
I. Situation des deux pays par rapport au reste du monde

I.1. Comparaison des dynamiques sur les surfaces bâties avec le GHSL

Comparer l'artificialisation dans plusieurs pays, a fortiori sur l'ensemble de la planète, est particulièrement difficile car les dynamiques et les formes d'urbanisation varient considérablement selon les pays – utiliser les mêmes définitions de Katmandou à Los Angeles, d'Abidjan à Oslo est particulièrement complexe. Toutefois, il existe au moins une source de données qui permet de comparer les surfaces bâties, et notamment la surface bâtie par habitant-e, à travers le monde. Il s'agit de la base « Global Human Settlement Layer » (Figure 2.1) qui identifie les surfaces bâties par analyse automatique d'images satellites Landsat. La base comptabilise uniquement les surfaces bâties, ce qui ne fournit donc qu'un proxy de l'artificialisation des sols. Les autres surfaces artificialisées, qu'il s'agisse de surfaces revêtues ou d'espaces ouverts artificialisés

(parkings, routes, espaces verts artificiels par exemple) ne sont comptabilisées que partiellement. Les données sur le bâti permettent toutefois d'estimer la dynamique globale d'artificialisation.

Figure 2.1. Tendances d'évolution de l'espace bâti par habitant·e - par pays, en France et en Allemagne

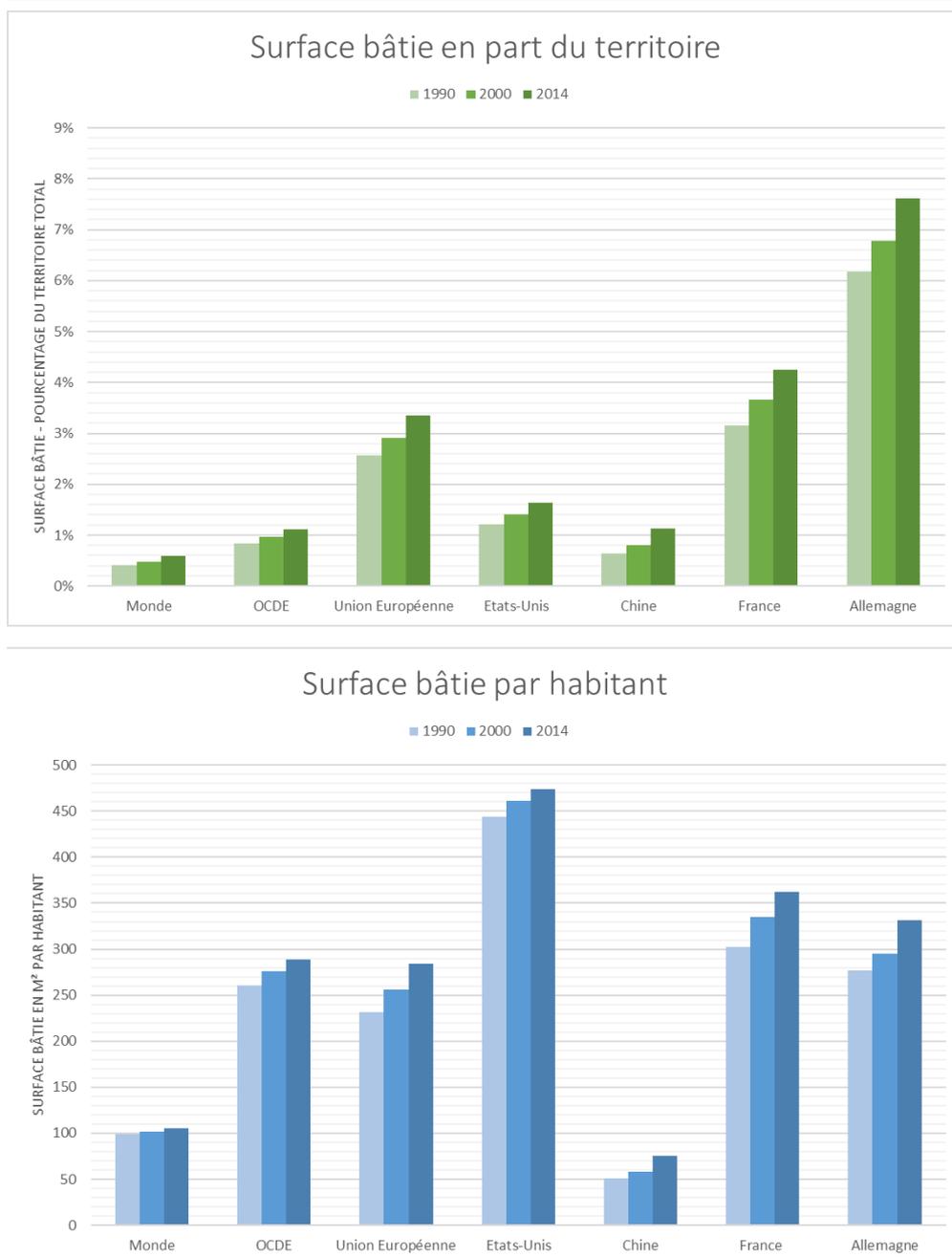


Source : Atlas of the Human Planet 2019 (European Commission - JRC, 2020) pour les 3 graphiques.

La consommation d'espace pour l'urbanisation est une dynamique mondiale, mais plus ou moins prononcée selon les pays. Selon la base GHSL, les surfaces bâties représentent environ 0,59% des terres émergées dans le monde, contre 0,4% en 1990. Dans la même

période, la surface bâtie par habitant·e est passée de 99m²/hab en 1990 à 106m²/hab en 2014, en moyenne mondiale.

Figure 2.2. Progression des surfaces bâties dans différentes régions



Source : *Global Human Settlement Layer. Traitement de l'auteur.*

L'Europe est une des régions du monde les plus marquées par l'artificialisation : très peuplée, les surfaces bâties y représentent une part plus importante du territoire par rapport à la moyenne mondiale, et par rapport aux autres pays développés (Figure 2.2). Dans l'Union Européenne (à 28) la consommation d'espace pour le bâti par habitant·e est une des plus élevées au monde, avec 284m²/hab en 2014. Peu de pays atteignent des niveaux supérieurs : l'Australie (498m²/hab), les Etats-Unis (473m²/hab), la Norvège

(361m²/hab), la Nouvelle-Zélande (309m²/hab) et le Canada (306m²/hab). Au sein de l'Union Européenne, l'Allemagne et la France se situent au-dessus de la moyenne avec respectivement 331m²/hab et 362m²/hab. La France, en particulier, fait partie des 10 pays du monde où la surface bâtie par personne est la plus élevée selon le GHSL.

1.2. La dynamique d'étalement dans les principales aires urbaines

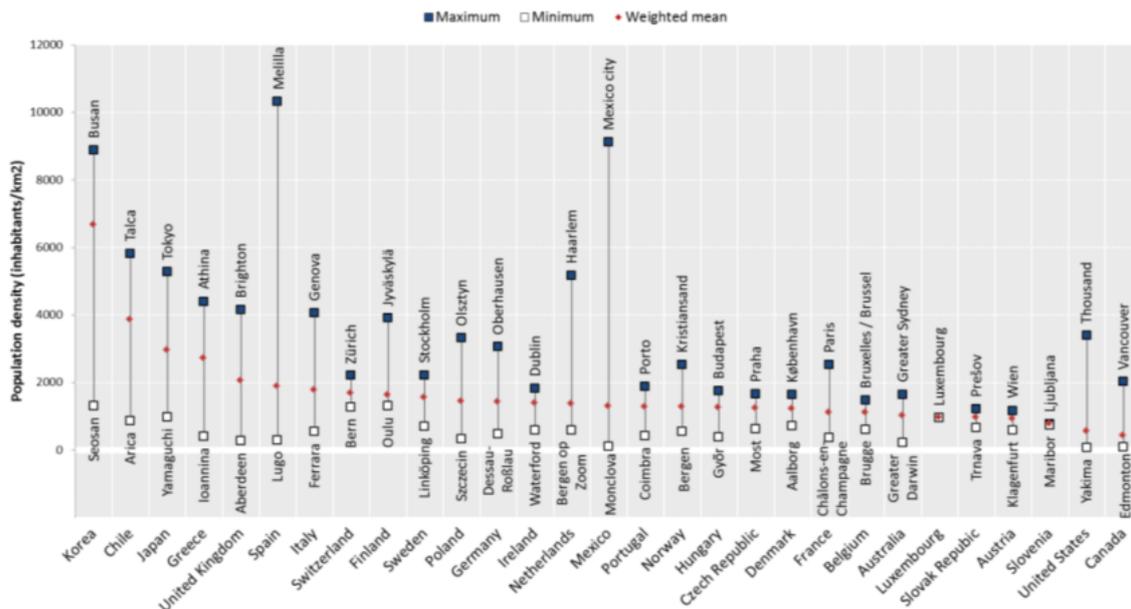
Une étude comparative sur l'étalement urbain a été réalisée récemment par l'OCDE (2018) à partir des données du Global Human Settlement Layer déjà cité précédemment. Cette analyse ne traite pas de la problématique d'artificialisation dans son ensemble, car elle est uniquement centrée sur les principales aires urbaines fonctionnelles¹. Cette étude n'aborde donc pas l'étalement dans les villes petites et moyennes, ni la dynamique de mitage en zone rurale, qui participent aussi à l'artificialisation. Elle permet toutefois de comparer les dynamiques dans plusieurs pays concernant les principales aires urbaines, qui rassemblent une part importante de la population dans les pays développés.

Le rapport identifie 83 aires urbaines en France, 109 en Allemagne, qui rassemblent respectivement 62,6% et 65% de la population nationale. Les aires urbaines allemandes ont une densité moyenne plus élevée qu'en France, de 25% environ, mais les deux pays sont relativement proches de la moyenne des aires urbaines de l'OCDE (Figure 2.3).

Les aires urbaines allemandes et françaises ont connu une dynamique de d'étalement (densité de population en baisse) relativement similaire entre 1990 et 2014, bien qu'un peu plus prononcée en Allemagne (Figure 2.4).

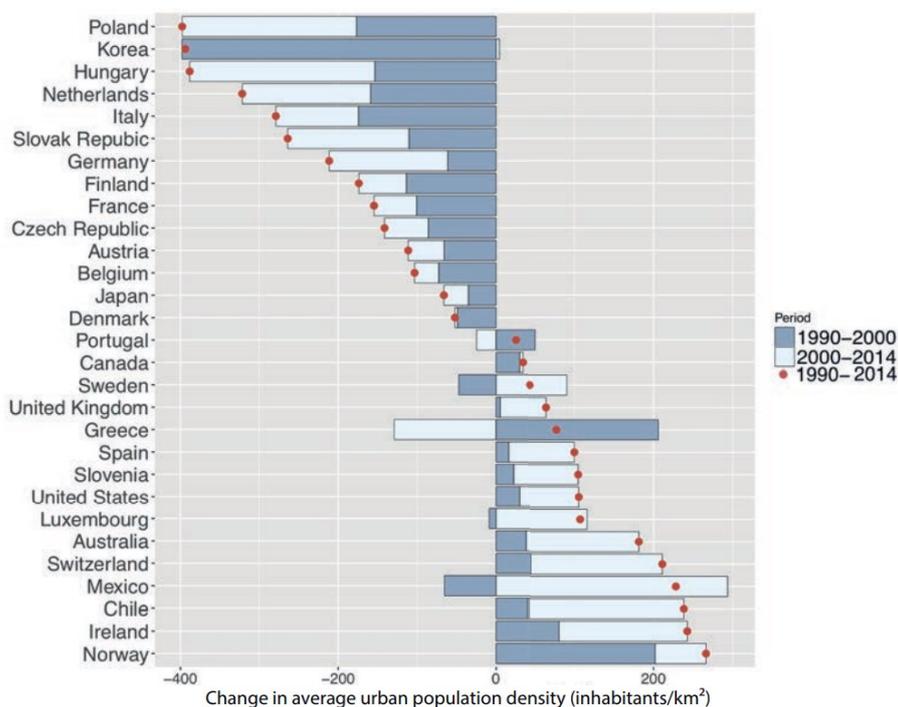
¹ Celles-ci sont construites en identifiant en premier lieu les centres urbains d'importance (zone contiguë de densité supérieure à 1500 hab/km² et atteignant une population totale d'au moins 50 000 habitant-es), puis en ajoutant à chacun de ces centres les communes urbaines et suburbaines qui s'y rattachent, c'est-à-dire les communes d'une densité supérieure à 150 hab/km² (en-deçà, on considère le territoire comme rural) et dont au moins 15% des actifs travaillent dans le centre urbain. Une même aire urbaine fonctionnelle peut être constituée autour de plusieurs centres.

Figure 2.3. Densité de population dans les principales aires urbaines pour 29 pays de l'OCDE



Lecture : en Corée, l'aire urbaine la plus dense est Busan avec 9000 hab/km², la plus étalée est Séosan avec 1500 hab/km². La moyenne des aires urbaines du pays (pondérée par leur importance) est de 6800 hab/km². Les pays sont classés par moyenne pondérée décroissante. Source : Rapport OCDE (Ibid., p. 49-50)

Figure 2.4. Evolution de la densité de population entre 1990 et 2014 pour 29 pays de l'OCDE



Lecture : en Pologne, la densité des aires urbaines du pays (moyenne pondérée) a diminué de 170 hab/km² entre 1990 et 2000, puis de 230 hab/km² entre 2000 et 2014. Sur l'ensemble de la période, cela correspond à une diminution de la densité de 400 hab/km². Source : Rapport OCDE « Rethinking urban sprawl » (Ibid.)

Le principal intérêt de cette étude est la variété des indicateurs considérés, qui ne se limitent pas à une moyenne nationale, mais rentrent au contraire dans le détail de la morphologie des aires urbaines.

« *The definition [used in the report] allows different manifestations of the phenomenon beyond low average population density: high variation of population density across space; a high share of urban footprint and population occupied by areas in which population density lies below certain thresholds; fragmentation of the urban fabric; a large number of high-density peaks within a city; and a low fraction of urban population residing in them* » (Ibid., p. 35).

Le rapport distingue notamment les zones de densité faible (0-1500 hab/km²), moyenne-faible (1500-2500 hab/km²), moyenne-forte (2500-3500 hab/km²) et forte (plus de 3500 hab/km²), et étudie la part de la population, ainsi que la part du territoire, situées dans chaque catégorie. Enfin, il s'intéresse aussi au morcellement des aires urbaines fonctionnelles (nombre de fragments, séparés par des zones rurales) ainsi qu'à leur décentralisation (nombre de centralités différentes au sein d'une même aire urbaine).

On note des différences importantes entre la France et l'Allemagne au niveau de la morphologie des aires urbaines (Tableau 2.2 et Figure 2.5). Les aires urbaines sont beaucoup plus compactes en Allemagne, c'est-à-dire bien davantage composées de tissu urbain continu et non de fragments urbains déconnectés les uns des autres. Avec 6,6 fragments en moyenne pour 1 km², l'Allemagne est très au-dessous de la moyenne de l'OCDE, bien que le degré de fragmentation ait augmenté sur la période 1990-2014. La France, au contraire, a des agglomérations plus fragmentées que la moyenne et cette tendance se renforce.

Les aires urbaines allemandes affichent aussi un niveau de dispersion beaucoup plus faible que la France et que la moyenne de l'OCDE, c'est-à-dire que la densité des différents quartiers au sein d'une même aire urbaine tend à y être plus homogène qu'ailleurs. En France, l'écart est plus prononcé entre centres hyper-denses et périphéries très étalées : les zones de densité élevée (>3500 hab/km²) abritent 47% de la population urbaine sur seulement 13% du territoire des aires urbaines considérées, tandis que les zones peu denses (<1500 hab/km²) représentent 65% du territoire pour 24% de la population. En Allemagne, l'écart est moins prononcé : les zones de densité élevée abritent 40% de la population sur 18% du territoire, et les zones de densité faible 18% de la population sur 52% du territoire (Tableau 2.2 et Figure 2.5). Les zones peu denses occupent une part importante des aires urbaines dans les deux pays, ce qui est un signe d'étalement urbain ; toutefois cette part est plus élevée en France et elle tend à augmenter, ce qui n'est pas le cas en Allemagne.

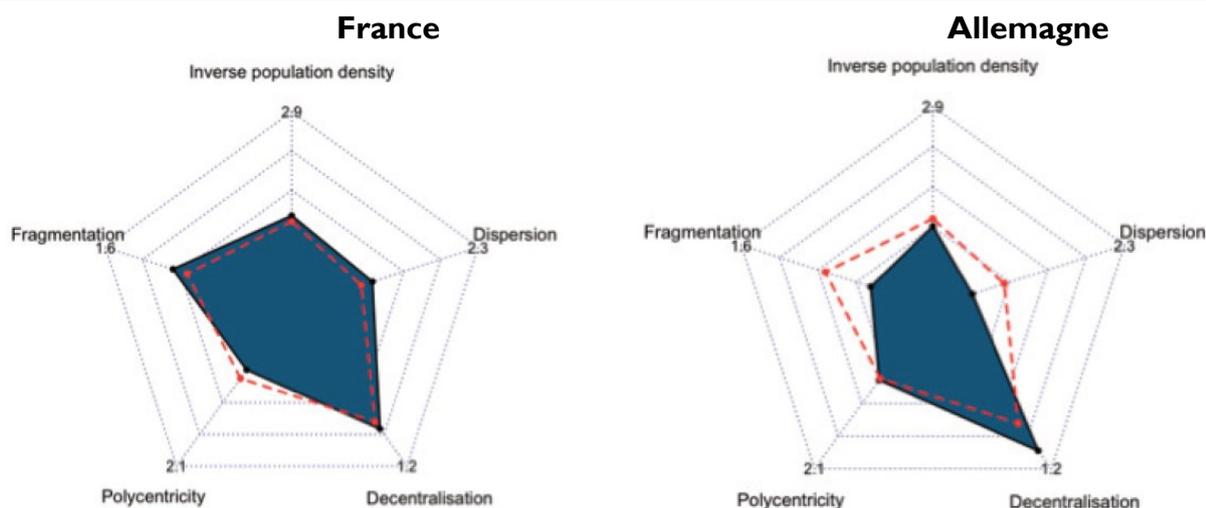
Tableau 2.2. Principaux indicateurs du rapport OCDE pour les aires urbaines françaises et allemandes

	France	Allemagne
Nombre d'aires urbaines fonctionnelles identifiées	83	109
Part de la population résidant dans les aires urbaines	62,4%	65%
Densité moyenne dans les aires urbaines	1 122 hab/km ²	1 419 hab/km ²
Part de la population urbaine au-dessous des seuils de densité :		
• <3500 hab/km ²	53%	60%
• <2500 hab/km ²	35%	37%
• <1500 hab/km ²	24%	18%
Part de la surface urbaine au-dessous des seuils de densité :		
• <3500 hab/km ²	87%	82%
• <2500 hab/km ²	80%	70%
• <1500 hab/km ²	65%	52%
Décentralisation : nombre moyen de centres urbains par aire urbaine	1,7	2,0
Fragmentation : nombre moyen de fragments distincts par km ² dans les aires urbaines	10,7	6,6

Source : Chiffres du rapport OCDE « Rethinking Urban Sprawl » (Ibid.) country sheets pp. 89-90. Tous les chiffres concernent l'année 2014.

Traitement de l'auteur.

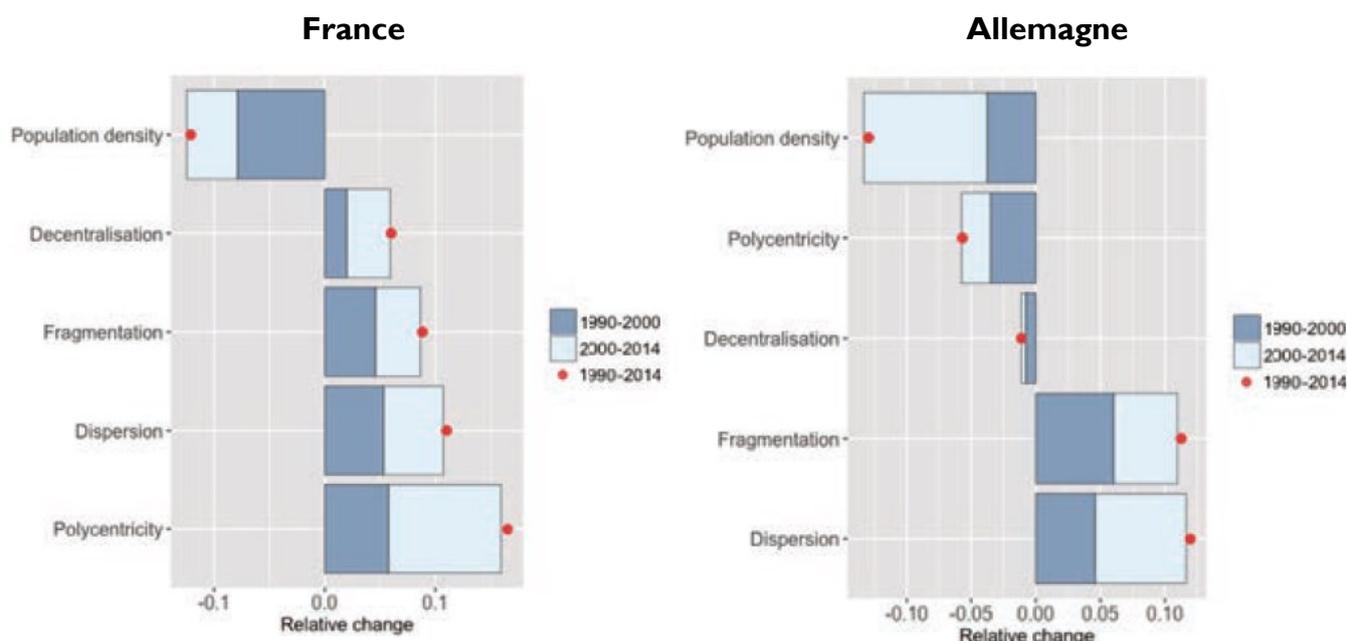
Figure 2.5. Principaux indicateurs d'étalement urbain dans les aires urbaines françaises et allemandes



La ligne pointillée rouge représente la moyenne des 29 pays de l'OCDE étudiés pour chaque indicateur.

Source : OCDE (Ibid.) Country sheets pp. 89-90.

Figure 2.6. Evolution des principaux indicateurs d'étalement urbain en France et en Allemagne, 1990-2014



Lecture : les aires urbaines françaises sont devenues moins denses, plus décentralisées, plus fragmentées, plus dispersées et plus polycentriques. Les aires urbaines allemandes sont devenues moins denses, moins polycentriques, moins décentralisées, plus fragmentées et plus dispersées.
 Source : *Ibid.*

Une dernière différence intéressante à noter est que les aires urbaines allemandes sont plus polycentriques et plus décentralisées que les aires urbaines françaises : chaque aire urbaine tend à avoir en moyenne 2 centres urbains, contre 1,7 en France, et ces centres sont moins prononcés en termes de densité (la zone dense rassemble une part plus faible de la population). Il ne s'agit toutefois pas d'indicateurs d'étalement urbain au même titre que la fragmentation et que la densité moyenne. La question du modèle monocentrique *versus* polycentrique et de ses effets sur l'étalement urbain est en effet débattue par les urbanistes, sans être tranchée.

Globalement, l'Allemagne se place mieux que la France sur l'ensemble des indicateurs d'étalement urbain (le plus notable étant la fragmentation) bien que les deux pays restent assez proches par rapport aux extrêmes observés parmi les pays de l'OCDE. La France est très proche de la moyenne OCDE sur l'ensemble des indicateurs. Pour les deux pays, l'étalement urbain a augmenté entre 1990 et 2014 : la densité moyenne diminue, la fragmentation et la dispersion augmentent (Figure 2.6).

2. L'artificialisation au niveau national et sa progression

Mesurer l'artificialisation et surtout sa progression est un véritable défi, quel que soit le pays considéré. Cela demande d'abord de classer et mesurer correctement les surfaces, selon une nomenclature clairement définie et constante dans le temps, ce qui constitue déjà une difficulté majeure. De plus, les variations de la surface artificialisée (même sur plusieurs années) demeurent faibles par rapport à l'étendue du territoire national. Il faut donc une grande précision dans la mesure.

L'analyse d'images satellites comporte nécessairement des incertitudes, liées à la qualité variable des images, au perfectionnement des technologies au fil du temps et à la marge d'erreur dans l'interprétation des données. La méthodologie influe très fortement sur le résultat final : par exemple, des analyses à une résolution de 30m, 20m ou 10m donneront des résultats sensiblement différents. Les méthodes reposant sur des remontées statistiques depuis les territoires, typiquement les données cadastrales, ont aussi leur part d'incertitude. Ces statistiques cadastrales ne sont pas exhaustives (en France, elles excluent notamment les surfaces en eau et les routes) et connaissent des problématiques de données manquantes, mises à jour tardives, utilisation de nomenclatures différentes selon les régions. En Allemagne, la mise à jour du système de centralisation des données, ainsi que des corrections (mesure plus précise des surfaces, par ex.) ont créé une rupture de série majeure en 2016 qui limite fortement les comparaisons avant et après cette date (Statistisches Bundesamt, 2017).

Les données les plus fiables sont les cartographies de l'usage du sol de type MOS (mode d'occupation des sols) c'est-à-dire l'exploitation d'images aériennes ou satellites de très haute résolution avec une vérification humaine « à la main » de la cartographie. Mais la production de ce type de données est très intensive en travail : à titre d'exemple, la production d'un millésime du MOS Île-de-France demande 3 années de travail pour un équivalent temps plein, alors qu'il s'agit d'une des plus petites régions françaises. Il est donc difficilement envisageable d'avoir ce type de production régulièrement sur un territoire national. En France, plusieurs régions ont toutefois produit ce type de cartographie, avec l'adoption progressive d'une nomenclature commune, la norme OCS-GE (occupation du sol à grande échelle) de l'IGN. Nous avons tenté d'inclure ce type de données dans ce chapitre lorsque c'était possible, pour les comparer aux autres sources et pour mieux connaître la composition de l'artificialisation en termes d'usage (qui reste souvent très grossière dans d'autres sources de données).

En résumé, s'il n'existe pas de mesure exacte de l'artificialisation et de sa progression au niveau national (ni en France ni en Allemagne) il est possible de connaître les tendances en comparant différentes sources de données pour plus de fiabilité.

2.1. L'artificialisation et sa trajectoire en France métropolitaine

Les estimations de l'artificialisation et de son évolution en France varient considérablement selon les sources étudiées (ONCEA, 2014). Cela peut induire un manque de confiance dans les chiffres et des interrogations qui perdurent sur les meilleures sources à mobiliser (Béchet et al., 2017), en particulier entre les deux principales bases utilisées pour alimenter les débats, Teruti-Lucas et Corine Land Cover. Si Teruti-Lucas est censée être une enquête représentative au niveau national et est utilisée pour le suivi de l'indicateur « artificialisation » par l'Observatoire de la biodiversité, certains considèrent l'enquête comme peu fiable voire dénoncent une « surestimation grossière » car les chiffres de Teruti-Lucas sont beaucoup plus élevés que ceux de Corine Land Cover, bien que les écarts s'expliquent par des méthodologies différentes (*Ibid.*). Corine Land Cover, malgré une méthodologie qui exclut mécaniquement les petites surfaces artificialisées et la plupart des routes, et qui sous-estime donc nécessairement l'artificialisation, est régulièrement utilisée, parfois avec des erreurs d'interprétation conduisant à des contre-sens¹. D'autres sources de données, notamment la couche OSO du CESBIO et les données des MOS locaux, sont à notre connaissance peu exploitées et mériteraient d'être analysées et comparées entre elles. Nous utilisons ici des données issues de méthodologies à même de mesurer correctement l'artificialisation, c'est-à-dire n'ayant pas de biais systématique connu (données Teruti-Lucas, couche OSO et MOS) ou dont les biais systématiques peuvent être corrigés de manière satisfaisante (Fichiers fonciers), ce qui nous conduit à exclure Corine Land Cover.

2.1.1. Données nationales : Teruti-Lucas, Fichiers fonciers et couche OSO du Cesbio

L'enquête Teruti (devenue aujourd'hui Teruti-Lucas) permet de faire des comparaisons sur le temps long, car elle est réalisée depuis 1982. En revanche, l'analyse des données nécessite de prendre certaines précautions. D'une part, il s'agit d'une étude statistique. Les calculs de surfaces sont extrapolés à partir d'observations sur des points du territoire – il s'agit d'estimations avec une marge d'erreur, non de mesures précises. D'autre part, des ajustements dans l'échantillonnage et la méthodologie de l'enquête ont créé des ruptures de série. Teruti-Lucas présente quatre séries temporelles, qui ne peuvent pas être directement comparées entre elles : 1982-1990, 1992-2003, 2006-2015 et 2017-aujourd'hui. Les années 1991, 2004 et 2005 sont un peu « à part » car l'enquête

¹ On notera par exemple une publication officielle (CGDD, 2015) qui compare trois millésimes « à un temps T » (2000, 2006 et 2012) de Corine Land Cover pour évaluer le rythme d'artificialisation, malgré une rupture de série qui rend ces données incomparables. Le résultat conclut à une progression de l'artificialisation beaucoup plus faible entre 2006 et 2012 par rapport à la période précédente, alors qu'en utilisant les données adaptées (base de données des changements d'usage des sols) on aboutit à un rythme d'artificialisation similaire.

a été réalisée sur un demi-échantillon seulement sur ces années. A noter également, l'enquête n'a pas été réalisée en 2011.

Les services statistiques produisant l'enquête (Agreste) proposent cependant des séries raccordées, c'est-à-dire tentant de corriger les écarts entre deux échantillons. Généralement, la méthodologie s'améliorant avec le temps, les séries anciennes sont corrigées pour être cohérentes avec les nouvelles, qui sont considérées comme étant plus proche de la réalité. Sur des temps longs, deux séries « raccordées » sont disponibles : 1982-2015 et 2000-2018, présentées sur la Figure 2.7 ci-dessous. On voit que les améliorations de l'échantillonnage tendent à relever l'estimation de l'artificialisation, qui aurait donc été sous-estimée dans les séries plus anciennes. Malgré ces variations entre les échantillons, la tendance à l'augmentation continue des surfaces artificialisées est globalement cohérente.

Les données des Fichiers fonciers sont une source primaire d'information sur les changements déclarés d'usage des sols. Ils sont traités depuis plusieurs années par le Cerema pour faire des estimations de la consommation d'espace, et sont diffusés depuis 2018 sur le site du plan biodiversité avec notamment une carte interactive destinée au grand public¹. Il faut toutefois prendre plusieurs précautions en analysant ces données.

D'abord, les Fichiers fonciers ne concernent que les parcelles cadastrées. Le domaine non-cadastré représente un peu moins de 4% du territoire national, comprenant les routes, jardins et cimetières publics, les camps militaires, les zones portuaires, ou encore les cours d'eau. Une grande partie de ces espaces non-cadastrés sont artificialisés, notamment les infrastructures de transport. Ensuite, la classification des fichiers fonciers constitue une approximation par rapport à l'usage réel du sol, car les parcelles sont classifiées en entier (l'ensemble de la parcelle est rattaché à une seule catégorie, même lorsque la parcelle est partagée entre plusieurs usages réels). Enfin, comme n'importe quelle source de données, les fichiers fonciers peuvent comporter des erreurs, notamment des délais ou des oublis de mise à jour.

Pour ces différentes raisons, les fichiers fonciers ne permettent pas de mesurer précisément le taux d'artificialisation à un temps T. Ils peuvent toutefois servir de support à une estimation. Le Cerema a proposé une méthode pour cela, consistant à estimer les surfaces artificialisées dans les surfaces non-cadastrées (essentiellement en retirant les surfaces en eau), et à l'additionner aux résultats fournis par les fichiers fonciers sur les parcelles cadastrées. Cette méthode a été utilisée par le CGDD pour comparer les résultats de Teruti-Lucas et des fichiers fonciers au niveau national et régional pour l'année 2014 (CGDD, 2019). Le taux d'artificialisation estimé par les fichiers fonciers est de 9,6% du territoire en 2014, contre 9,3% pour Teruti-Lucas (**Tableau 2.3**). Même si cette estimation est légèrement au-dessus de l'intervalle de confiance Teruti-Lucas, les deux mesures restent proches. Cela confirme que Teruti-Lucas ne fait pas une surestimation grossière des surfaces artificialisées, et que les

¹ Disponible sur le site de l'Observatoire de l'artificialisation : <https://artificialisation.biodiversitetousvivants.fr/>

estimations de cette méthode sont bien plus proches de la réalité que celles de Corine Land Cover.

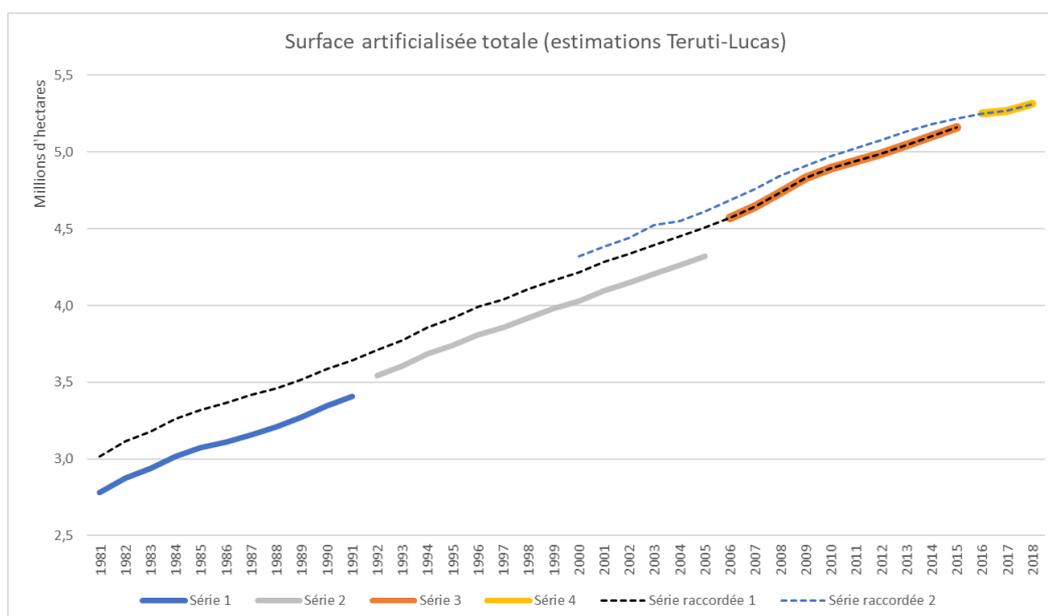
Une dernière source de données intéressante au niveau national est la couche OSO (Occupation des sols) produite par le Cesbio. Publiée annuellement, il s'agit d'une exploitation automatisée d'images satellites haute résolution par une chaîne de traitement (iota2) qui interprète les images mais incorpore également d'autres données de référence sur l'usage du sol (Corine Land Cover, Registre parcellaire graphique) pour fournir une interprétation la plus fiable possible. Le taux d'erreur dans la classification des points demeure important (plus de 10%) mais les confusions se situent surtout entre différents sous-types de surfaces, comme les pelouses et les landes, les forêts de conifères et de feuillus, ou les différents types de surfaces artificialisées (bâti dense, diffus, routes, zones d'activités). En simplifiant la classification, les résultats sont donc théoriquement assez fiables – notamment concernant le taux d'artificialisation. Cette source de données n'est disponible que sur quelques années récentes (2016 à 2019) ; des millésimes historiques ont été produits, mais la résolution est plus faible (30m au lieu de 10m) et la qualité des images satellites est trop différente pour produire des données comparables aux millésimes plus récents. Par exemple, la carte produite pour l'année 2009 surestime fortement les surfaces artificialisées. On voit également que les millésimes de 2016 et 2017 donnent une estimation très inférieure à Teruti, alors que les chiffres de 2018 s'en rapprochent. L'amélioration de la chaîne de traitement permet probablement d'identifier avec plus de précision les surfaces artificialisées.

Tableau 2.3. Taux d'artificialisation en France pour différentes années selon les sources de données

	Fichiers fonciers	Enquête Teruti-Lucas	Couche OSO
2000		7,87%	
2010		9,05%	
2014	9,58% (surface cadastrée : 6,4% + estimation surface non- cadastrée : 3,2%)	9,30% [9,14 - 9,45]	
2016		9,56%	6,77%
2017		9,60%	7,71%
2018		9,69%	9,65%
2019			9,80%

Sources : CGDD (*Ibid.*) pour l'exploitation des fichiers fonciers, traitements de l'auteur pour Teruti-Lucas et la couche OSO.

Figure 2.7. Surface artificialisée totale en France métropolitaine des années 80 à aujourd'hui



source : auteur, exploitation des données Teruti-Lucas

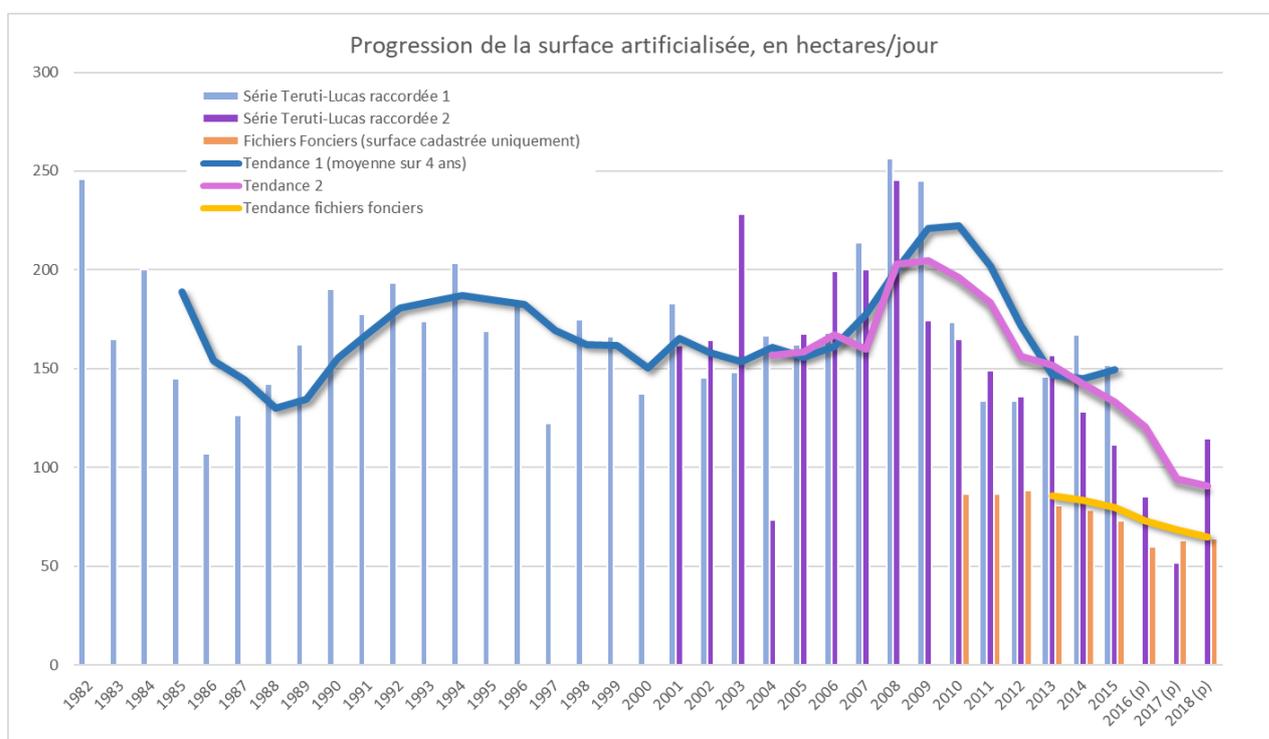
L'enquête Teruti-Lucas permet de faire une estimation du rythme d'artificialisation et de sa variation, même si les chiffres des variations annuelles sont nécessairement moins fiables que l'estimation d'une tendance sur plusieurs années. La Figure 2.8 ci-dessous présente le rythme annuel de l'artificialisation, calculé à partir des deux séries raccordées de Teruti-Lucas, ainsi que des Fichiers fonciers pour les dernières années (surfaces cadastrées uniquement). Ce rythme se situe en moyenne entre 100 et 200 hectares par jour, avec des variations cycliques à mettre en relation avec les cycles économiques de la construction (Figure 2.9) : les pics du début des années 1990 et de 2008 sont ainsi bien visibles, de même que les « creux » autour de 1986 ou 1997. On observe une tendance à la baisse du rythme d'artificialisation depuis 2008, plus ou moins nette selon les sources de données.

Le graphique permet de mettre en lumière les écarts entre les différentes séries de Teruti-Lucas. Dans la suite de ce chapitre, nous préférons (lorsque cela est possible) utiliser les chiffres de la série raccordée 1 (1981-2015) plutôt que la série 2 (2000-2018). Cette dernière nous paraît moins fiable, car la correction des années 2000-2015 est faite par rapport à la durée d'observation 2016-2018, comprenant seulement 3 millésimes – et cela alors que la méthodologie de l'enquête a été modifiée en profondeur lors de cette rupture de série, et que les résultats sur les dernières années demeurent provisoires. On note une valeur exceptionnellement basse de la croissance de l'artificialisation en 2017, qui constitue probablement un point statistique aberrant : la croissance mesurée par Teruti-Lucas y est même inférieure à celle estimée par les fichiers fonciers, qui constituent pourtant un sous-ensemble de l'artificialisation totale. De même, la correction effectuée sur cette série pour les années 2003-2004 fait apparaître des écarts importants avec la série originale, sans explication satisfaisante (cela peut-être dû à une erreur dans les données). Il est regrettable que plusieurs séries

temporelles coexistent, sans indications sur les différences méthodologiques entre elles et la fiabilité des données les plus récentes.

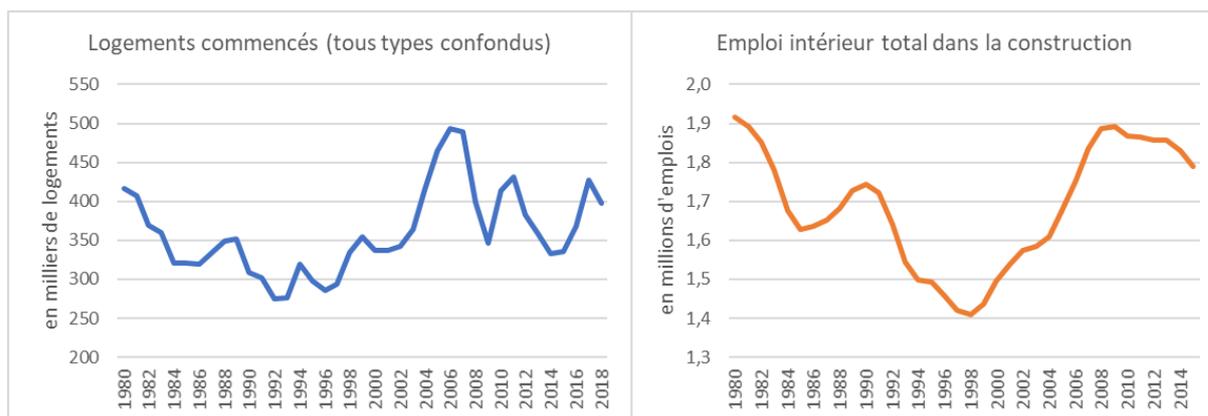
La série 1 affiche bien une baisse du rythme d'artificialisation entre 2008-2009 et 2015, mais qui n'est pas très différente des variations cycliques observées dans les décennies précédentes (d'autant que 2008 constitue un pic historique). La série 2 montre une tendance à la baisse plus prononcée, qui se prolonge jusqu'en 2017 avec des niveaux historiquement bas, ce qui semble confirmé par la tendance des fichiers fonciers. Toutefois, la série 2 montre aussi une artificialisation qui repart à la hausse en 2018. Assistons-nous à une baisse tendancielle historique du rythme d'artificialisation, ou à un cycle un peu plus prononcé, similaire aux précédents ? En l'état actuel des données Teruti-Lucas, il semble difficile de répondre sans l'appui de deux ou trois années de données supplémentaires.

Figure 2.8. Progression de la surface artificialisée par an en France métropolitaine



source : auteur, exploitation des données Teruti-Lucas et fichiers fonciers

Figure 2.9. Chiffres de la construction en France depuis 1980



Source : Sit@del2 pour les logements commencés, Insee pour l'emploi.

2.1.2. Données localisées : OCS-GE et MOS locaux

Les sources régionales sont généralement produites par des collectivités territoriales pour répondre à des enjeux locaux de connaissance et d'aménagement du territoire. La plus ancienne est le Mode d'Occupation des Sols (MOS) d'Île-de-France, dont plusieurs millésimes ont été régulièrement produits depuis le début des années 80, avec une comparabilité des données plutôt bonne dans le temps et un degré de précision très élevé (carte au 1/5000^e, seuil de détection 5m), ce qui en fait une source exceptionnelle pour observer la dynamique d'artificialisation des sols sur le temps long – mais sur une zone plutôt petite et une région particulière, l'Île-de-France. D'autres MOS plus récents ont été développés à partir des années 2000 notamment sur les anciennes régions Alsace, Nord-Pas-de-Calais, Auvergne et Rhône-Alpes. Ces différentes bases utilisent des méthodologies différentes, ce qui réduit leur comparabilité.

Depuis 2019, l'IGN a produit une norme méthodologique pour la production de données d'Occupation du Sol à Grande Echelle (OCS-GE) c'est-à-dire de MOS locaux utilisant une méthodologie unifiée. Des bases ont été produites sur les régions Languedoc-Roussillon et PACA et sont en production sur d'autres régions. Elles peuvent être exploitées pour calculer l'artificialisation mais cela demande de nombreuses manipulations et calculs.

La plupart des bases locales sont récentes et ne comportent donc qu'une seule date, ce qui permet seulement d'observer l'artificialisation à un moment T et non son évolution dans le temps. Nous comparons ici plusieurs bases régionales avec les estimations de l'enquête Teruti-Lucas à la date correspondante (tableaux 2.4 à 2.7 ci-dessous):

- base CIGAL Alsace pour 2008 et 2011-2012
- base MOS Île-de-France pour 9 dates entre 1982 et 2017
- base OCS-GE Languedoc-Roussillon pour 2015
- base OCSOL Auvergne-Rhône-Alpes pour 2013

Nous mettons également ces comparaisons en parallèle avec l'étude réalisée par le CGDD pour extrapoler des taux d'artificialisation régionaux à partir des fichiers fonciers et les comparer avec les observations de l'enquête Teruti-Lucas (Figure 2.10). Ces comparaisons permettent de consolider les résultats de l'enquête Teruti-Lucas ou au contraire de les remettre en question lorsque des écarts importants apparaissent, a fortiori lorsque deux sources de données concordent et que l'écart est constaté avec une troisième.

Sur l'Alsace, les résultats de l'enquête Teruti-Lucas sont proches de ceux de la base CIGAL, qui se situent dans l'intervalle de confiance. Sur l'Île-de-France, les résultats Teruti-Lucas se situent, de manière remarquablement constante, entre 1,5 et 2 points de pourcentage au-dessous de l'estimation du MOS. On peut constater un écart similaire entre Teruti-Lucas et fichiers fonciers pour cette région, ce qui suggère que c'est bien le chiffre de Teruti-Lucas qui est sous-estimé sur cette région – d'autant que le MOS est une source exceptionnellement précise.

On constate aussi un écart non-négligeable pour le Languedoc-Roussillon. L'estimation Teruti-Lucas est inférieure de 15% à l'estimation OCS-GE, et sur plusieurs départements le résultat OCS-GE se situe en-dehors de l'intervalle de confiance (Gard et Hérault, Lozère dans une moindre mesure). Mais il est possible que nos calculs sur l'artificialisation à partir des données OCS-GE en soit la cause : comme souligné ci-dessus, ces données ne comportent pas de catégorie claire « espaces artificialisés » et il faut donc grouper plusieurs catégories, qui peuvent ne pas recouper exactement les nomenclatures de Teruti-Lucas. Notons toutefois que l'estimation des fichiers fonciers est ici plus proche de Teruti-Lucas que l'OCS-GE.

Enfin, sur la région Auvergne-Rhône-Alpes, les estimations de la base OCSOL sont très inférieures à Teruti-Lucas, donnant un taux d'artificialisation de 6,2% sur la région contre 8,9% selon Teruti-Lucas. Ce dernier chiffre concorde avec les Fichiers fonciers qui donnent une estimation proche de 9%. Il est donc probable que les écarts soient liés à des différences de méthodologie et à une définition plus stricte de l'artificialisation sur la base OCSOL, mais nous n'avons pas pu identifier précisément quels éléments méthodologiques étaient susceptibles de conduire à ce résultat.

Tableau 2.4. Surfaces artificialisées - comparaison CIGAL / Teruti-Lucas sur l'Alsace

	CIGAL		Teruti-Lucas			
	2008	2011/2012	2008	2012	Demi-intervalle de confiance	
67 - Bas-Rhin	53 745	55 142	51 993	56 522	10 027	10 289
68 - Haut-Rhin	42 234	43 086	43 710	47 142	9 295	9 726
Total Alsace	95 980	98 228	95 703	103 664	13 659	14 169

Tableau 2.5. Comparaison MOS / Teruti-Lucas sur l'Île-de-France

	1982	1987	1990	1994	1999	2003	2008	2012	2017
MOS IDF (ha)	221	229	237	246	259	264	270	272	275
	682	677	707	931	325	033	185	805	739
MOS IDF (%)	18,4%	19,0%	19,7%	20,5%	21,5%	21,9%	22,4%	22,6%	22,9%
Teruti-Lucas (ha)	197	203	213	229	234	240	247	252	258
	786	144	663	562	794	720	369	148	180
Teruti-Lucas (%)	16,4%	16,8%	17,7%	19,0%	19,5%	19,9%	20,5%	20,9%	21,4%

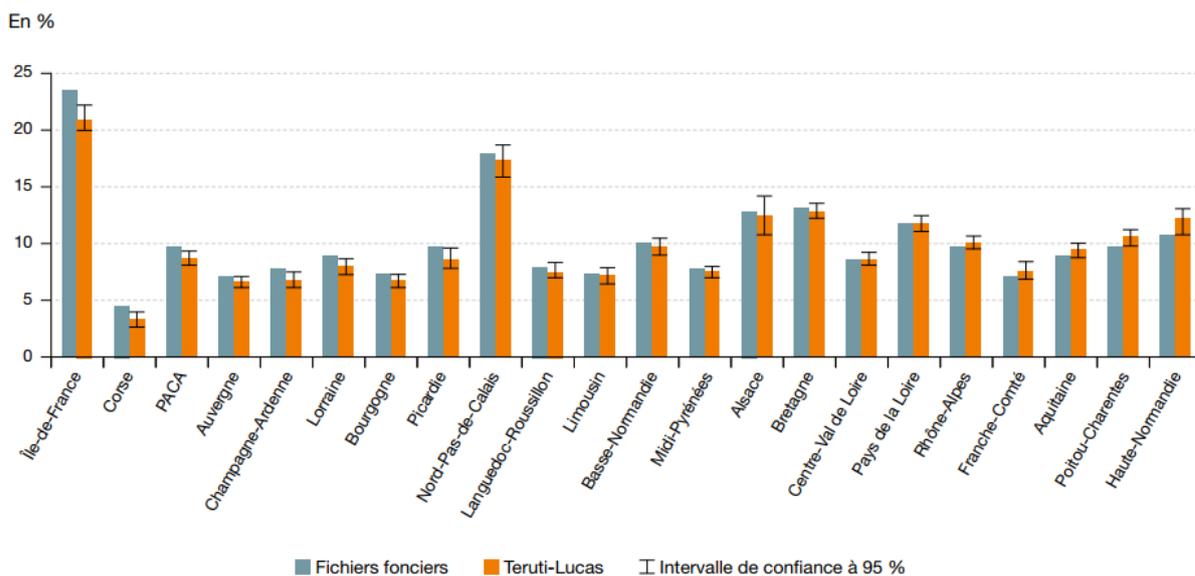
Tableau 2.6. Comparaison OCSGE / Teruti-Lucas sur le Languedoc-Roussillon

Département/région	OCS-GE 2015	Teruti-Lucas 2015	Demi-intervalle de confiance Teruti-Lucas
11 - Aude	46 360	47 082	9 029
30 - Gard	69 216	53 534	9 946
34 - Hérault	71 089	56 114	9 172
48 - Lozère	21 885	16 640	4 373
66 - Pyrénées-Orientales	45 376	41 430	8 194
Total - Languedoc-Roussillon	253 926	214 800	18 277

Tableau 2.7. Comparaison OCSOL / Teruti-Lucas sur l'Auvergne-Rhône-Alpes

	OCSOL 2013	Teruti-Lucas 2013	Demi-intervalle de confiance Teruti-Lucas
01 - Ain	44 320	64 139	9 810
03 - Allier	34 672	49 536	7 944
07 - Ardèche	24 379	40 324	7 331
15 - Cantal	18 734	28 139	5 128
26 - Drôme	31 226	58 380	8 464
38 - Isère	59 094	77 701	11 836
42 - Loire	41 663	57 166	11 010
43 - Haute-Loire	21 683	32 954	5 950
63 - Puy-de-Dôme	43 544	59 014	8 981
69 - Rhône	55 628	66 482	8 907
73 - Savoie	22 792	32 270	7 645
74 - Haute-Savoie	34 414	53 096	10 003
Total - Auvergne-Rhône-Alpes	432 149	619 201	

Figure 2.10. Artificialisation par région en France en 2014 (Fichiers fonciers et Teruti-Lucas)



Note : les anciennes régions ont été utilisées, car les intervalles de confiance n'étaient pas disponibles pour les nouvelles.
Sources : fichiers fonciers 2014 ; Teruti-Lucas 2014, Traitements SDES, 2019

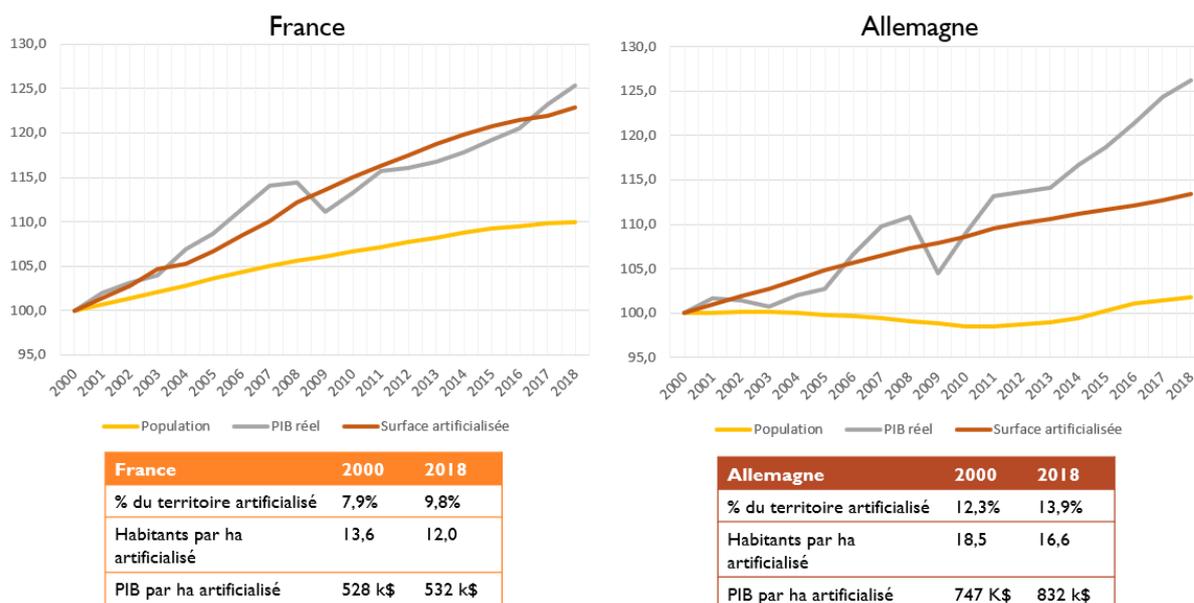
2.2. Situation allemande et comparaison avec la France

En Allemagne comme en France, le taux d'artificialisation est élevé : presque 10% du territoire métropolitain en France, et près de 14% en Allemagne (Figure 2.11)¹. L'artificialisation progresse rapidement dans les deux pays. En France, presque 2% du territoire a été consommé dans les 18 dernières années, contre 1,6% en Allemagne.

Si l'Allemagne a une densité plus élevée (16,6 habitant-es par hectare artificialisé, contre 12 en France) elle suit comme la France une trajectoire de dé-densification – c'est-à-dire que la surface consommée par habitant-e augmente. En Allemagne, l'« efficacité économique » de l'artificialisation (c'est-à-dire le PIB par hectare artificialisé) semble avoir augmenté, particulièrement entre 2013 et 2018, tandis qu'en France ce ratio reste plutôt stable sur la période.

¹ Il faut noter que les chiffres de l'artificialisation ne recouvrent pas tout à fait la même réalité dans les deux pays : l'indicateur allemand *Siedlungs- und Verkehrsfläche* (surface de peuplement et de transport), utilisé pour le suivi annuel de l'artificialisation et l'évaluation de l'atteinte des objectifs en la matière, n'inclut pas les espaces dédiés à l'extraction de matières premières, tels que les mines et les carrières, contrairement à la définition française qui les inclut dans les surfaces artificialisées. Les mines et carrières sont considérées comme des espaces à part, dont la dynamique ne dépend pas des mêmes facteurs que l'urbanisation ou le développement des transports. Ces espaces font également l'objet de politiques publiques dédiées en Allemagne, avec des objectifs spécifiques, notamment sur la sortie du charbon – d'où le choix de ne pas les inclure dans l'indicateur qui sert à suivre l'artificialisation et l'objectif afférent. Notons tout de même qu'en 2018, les mines et carrières représentent environ 150 000 hectares en Allemagne (source : Statistisches Bundesamt – Flächenstatistik 2018). Si l'on inclut ces espaces, le taux d'artificialisation national monte à 14,36%. Toutefois, nous n'avons pas pu les inclure dans notre analyse rétrospective car les séries statistiques historiques se basent sur l'indicateur officiel.

Figure 2.11. Evolution de l'artificialisation, de la population et du PIB en France et en Allemagne



Chiffres en base 100 en 2000. France : territoire européen seulement.

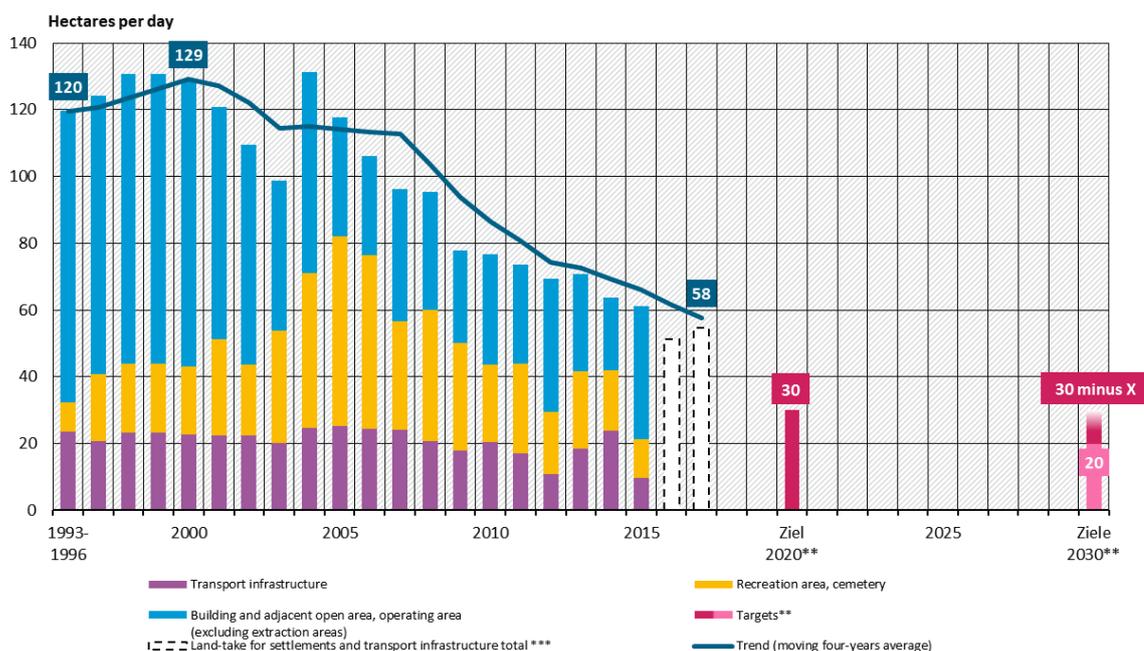
Les données de PIB sont en dollars US constants (base 2015), source OCDE pour les deux pays.
 Les données d'artificialisation sont issues de l'enquête Teruti-Lucas (série raccordée 2000-2018) pour la France et de l'office statistique fédéral pour l'Allemagne (Statistisches Bundesamt - Flächenstatistik).
 Les données démographiques proviennent de l'Insee (France) et du Statistisches Bundesamt (Allemagne).
 Les données d'artificialisation et de population pour la France n'incluent pas les DOM, pour assurer la continuité des données. Pour le PIB, les DOM sont inclus car la donnée n'est disponible que pour la France entière. Les DOM ne représentant que 2% du PIB environ, la distorsion de la donnée est négligeable.

Le gouvernement allemand a formulé en 2002 un objectif de réduction du rythme de l'artificialisation, dit « objectif 30 hectares », soit un rythme de 30 hectares par jour à l'horizon 2020. Le rythme d'artificialisation est donc mesuré chaque année à partir des statistiques cadastrales (Figure 2.12). Celles-ci pouvant contenir des erreurs, il est recommandé d'analyser les données en moyenne glissante sur 4 ans, ce qui permet également de lisser les variations liées aux cycles économiques courts pour mieux dégager une tendance de fond.

Si l'on constate en France et en Allemagne une baisse tendancielle du rythme d'artificialisation sur les dernières années, celle-ci apparaît plus précoce et plus forte en Allemagne. En moyenne glissante, la baisse démarre autour de 2000 et s'accroît nettement à partir de 2007 ; en stricte variation annuelle, la consommation d'espace diminue depuis 2006. Le rythme d'artificialisation passe ainsi de presque 130 ha/jour en 2000 à environ 60 ha/jour en 2018.

Figure 2.12. Evolution du rythme d'artificialisation en Allemagne

Land-take for settlements and transport infrastructure*



* Land use survey is based on the evaluation of the states' (Länder) land registry. Data on increase in land-take for settlement and transport infrastructure have been distorted from 2004 due to a change-over in land registries (recoding land use types in course of digitalisation).
 ** Target 2020: Climate Action Plan 2050; Targets 2030: '30 minus X' hectares per day; German Sustainable Development Strategy, revised 2016; 20 hectares per day; Integrated Environmental Programme 2030
 *** Since 2016, the distinction between "buildings and adjacent open areas" and "operating area excluding extraction areas" has become obsolete due to the switch from the automated property book (ALB) to the automated real estate cadastre information system (ALKIS). This means that time comparison is currently impaired and the calculation of changes is made more difficult. The settlement and traffic area determined after the changes contain largely the same types of use as before. Further information is available at www.bmu.de/WS2220#c1c10929.
 Quelle: Values from Federal Statistical Office 2018, Fachserie 3 Reihe 5.1.2017. Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung from 15.11.2018 supplemented at 03.04.2019 (in German only); Source for single years 2016 and 2017. Calculations made by UBA

Cette baisse ne coïncide pas strictement avec les dynamiques démographiques : l'Allemagne a connu un (modeste) regain de population entre 2012 et 2017, après une période de décroissance démographique. Pourtant, la baisse du rythme d'artificialisation s'est poursuivie durant cette période. En France, le rythme d'artificialisation a plutôt augmenté entre 2000 et 2010, avant d'atteindre un pic autour de 200 ha/jour et de diminuer pendant la décennie suivante, pour se situer aujourd'hui autour de 100 ha/jour (selon les données considérées). C'est un niveau historiquement bas pour la France, mais cela demeure un rythme particulièrement soutenu, et beaucoup plus rapide qu'en Allemagne.

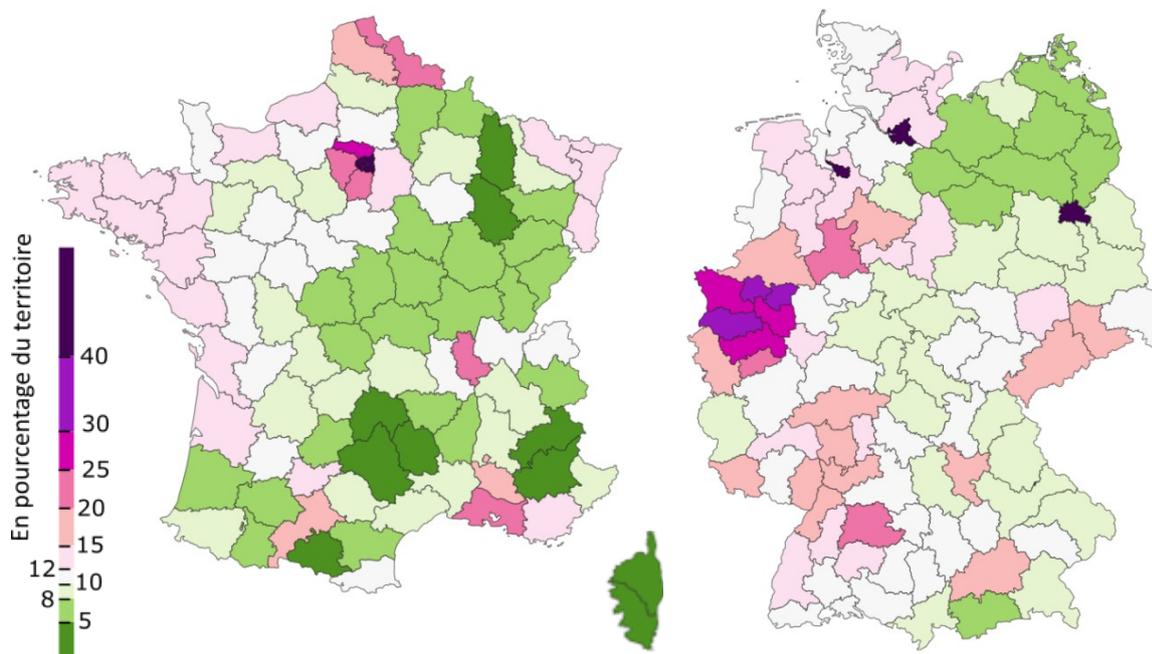
Les analyses du gouvernement allemand laissent cependant craindre que le rythme reparte à nouveau à la hausse dans les prochaines années, dans une nouvelle variation cyclique. Bien que les données les plus récentes ne soient pas encore connues et/ou doivent être révisées, l'objectif du 30/ha par jour ne pourra selon toute probabilité pas être atteint en 2020 (BBSR, 2014).

3. Disparités géographiques au sein du territoire national

En France comme en Allemagne, l'artificialisation est inégalement répartie sur le territoire (Figure 2.13 et Figure 2.14). Dans les deux pays, le taux d'artificialisation est supérieur à 40% à proximité des grandes agglomérations, tandis que dans certains départements ou régions rurales, il est inférieur au quart de la moyenne nationale.

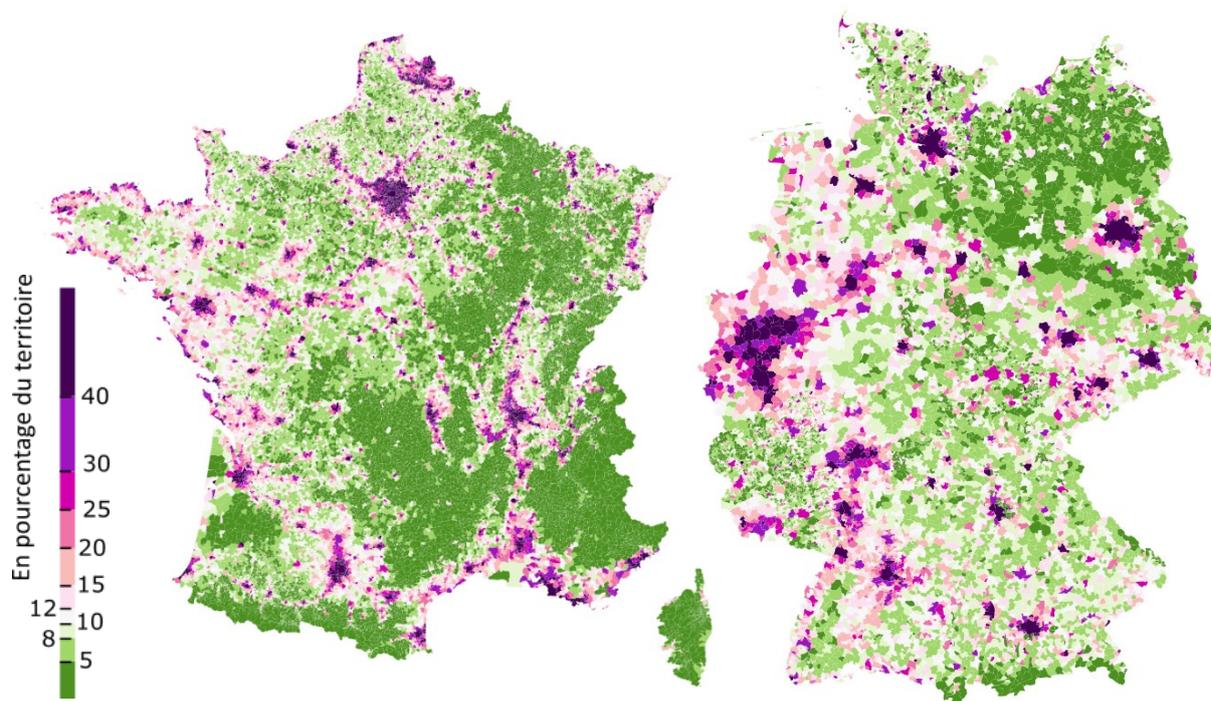
En France, l'artificialisation est particulièrement forte en Île-de-France et autour des grandes villes : Lyon, Aix-Marseille, Lille, Toulouse, Bordeaux ; mais aussi dans les régions littorales atlantiques et méditerranéennes. Tout le tiers ouest de la France est ainsi particulièrement touché par des taux d'artificialisation supérieurs à la moyenne. Certains départements demeurent très préservés, avec des taux d'artificialisation inférieurs à 5%, particulièrement dans les régions de montagne. En Allemagne, l'artificialisation est forte dans l'ouest et le sud du pays ainsi qu'autour des grandes agglomérations, et on note que les Länder de l'ex-Allemagne de l'est ont un niveau d'artificialisation plus faible. Il existe moins de zones très préservées qu'en France, à l'exception du nord-est du pays (Figure 2.13). La vision détaillée par commune (Figure 2.14) confirme ces résultats et montre que l'Allemagne a une répartition un peu moins inégale de l'artificialisation sur son territoire.

Figure 2.13. Taux d'artificialisation par département/Raumordnungsregion



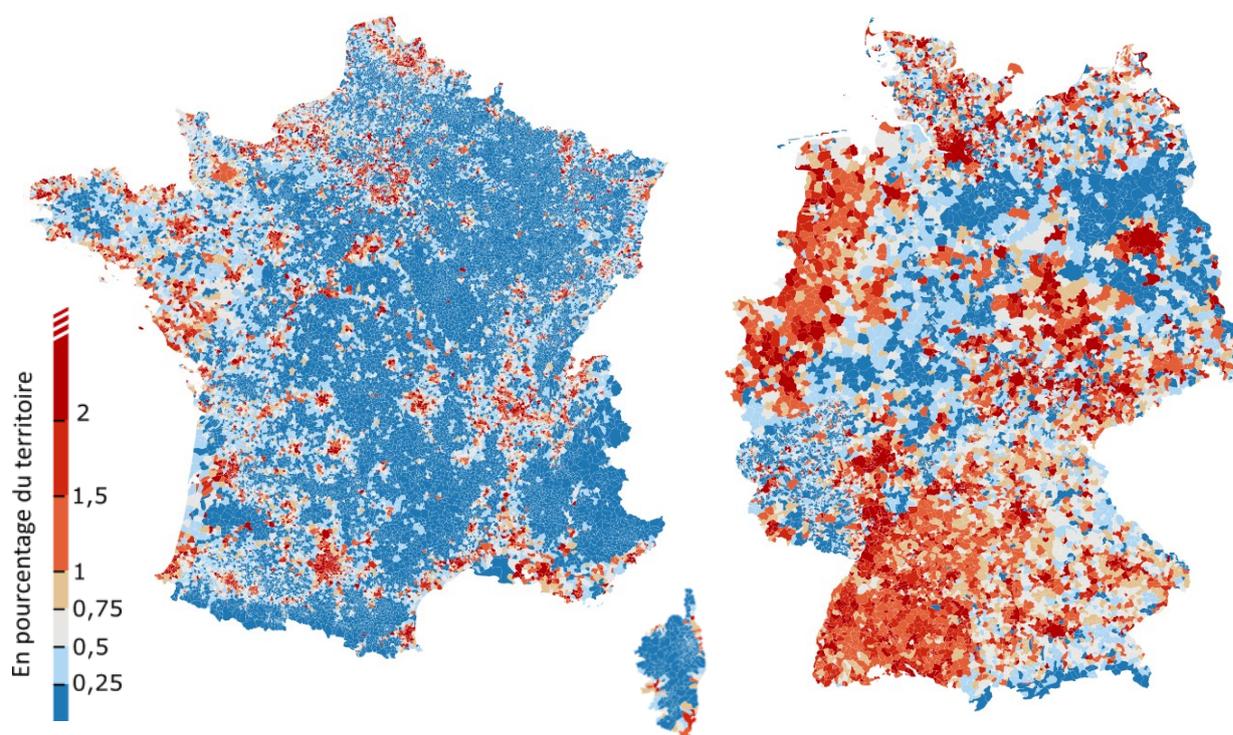
Source : Traitement de l'auteur. Gauche : données Teruti-Lucas par département 2018. Droite : données IÖR-Monitor par Raumordnungsregion (région d'aménagement) 2018. Cette division géographique pour l'Allemagne a été choisie car sa taille est relativement comparable aux départements français.

Figure 2.14. Taux d'artificialisation en France et en Allemagne par commune



Source : Traitement de l'auteur. Gauche : données couche OSO du Cesbio, France métropolitaine 2019. Droite : données IÖR-Monitor 2018 par Gemeinde.

Figure 2.15. Flux d'artificialisation 2009-2018 par commune, en % de la surface communale



Source : Traitement de l'auteur. Gauche : flux d'artificialisation par commune issu des fichiers fonciers. Droite : IÖR-Monitor par Gemeinde. **Lecture** : les communes en rouge foncé ont vu plus de 2% de la surface communale être artificialisée entre 2009 et 2018. Le niveau des flux n'est pas comparable entre les deux cartes.

Même si les données de changement annuel sont à prendre avec davantage de précautions que l'estimation de l'artificialisation à un temps T, il est intéressant d'observer les estimations disponibles pour la dynamique d'artificialisation récente (ici entre 2009 et 2018, Figure 2.15). Au premier regard, les flux d'artificialisation semblent beaucoup plus importants en Allemagne, mais il s'agit d'un biais lié aux données utilisées : les seules données disponibles à un niveau fin pour la France sont celles des Fichiers fonciers, qui ne prennent pas en compte la surface non-cadastrée (transports notamment). Les deux cartes ne sont donc pas directement comparables entre elles, mais on peut observer les disparités territoriales au sein de chaque pays.

Les flux d'artificialisation 2009-2018 recourent partiellement les cartes décrivant l'état de l'artificialisation en 2018 : c'est souvent dans les régions très artificialisées que le phénomène a progressé le plus vite, c'est-à-dire que les disparités territoriales continuent de se creuser. En France, à l'exception des zones centrales des agglomérations (proche couronne parisienne, ville-centre de Marseille ou de Lyon) où l'espace disponible est très restreint et où il est tout simplement impossible d'artificialiser davantage, tous les pôles d'attractivité connaissent une progression de l'artificialisation supérieure à la moyenne. Les flux d'artificialisation sont plus prononcés dans le tiers ouest du pays et sur le littoral méditerranéen. En Allemagne, ce sont aussi les principales grandes agglomérations qui sont touchées et les régions les plus dynamiques économiquement : bande nord-ouest du pays, Bade-Württemberg au sud-ouest, région Mitteldeutschland au centre-est.

Toutefois, l'artificialisation progresse tout de même rapidement dans certaines régions qui semblaient plutôt préservées. En France, de nombreuses communes affichent une progression rapide sans être à proximité d'agglomérations majeures. L'ouest et le sud-ouest du pays ont une artificialisation rapide, même dans des zones à dominante rurale. C'est aussi le cas en Corse, qui était une région très peu artificialisée. On constate une dynamique similaire en Allemagne, notamment dans le nord-est où les flux d'artificialisation sont forts alors que cette région est la plus préservée du pays.

Entre 2008 et 2017, la densité de population baisse globalement en Allemagne. Elle n'augmente que dans les plus grandes agglomérations, les « big seven » : Munich, Stuttgart, Berlin, Francfort, Düsseldorf-Cologne (ces deux villes faisant partie de la même conurbation) et Hambourg. Toutes les autres catégories de territoires voient leur densité baisser (IÖR, 2018). Dans les territoires ruraux ainsi que certaines villes, c'est la diminution de la population qui est responsable de cette évolution : la surface artificialisée ne varie pas ou peu, en revanche la population diminue – augmentant les problématiques d'obsolescence, de vacance et de surdimensionnement des équipements publics dans le tissu urbain existant. Dans d'autres villes, la population croît mais moins vite que la surface artificialisée : c'est la dynamique d'étalement urbain qui est responsable de la perte de densité.

4. L'artificialisation : pour quels usages ?

Il existe relativement peu d'analyses qui cherchent à détailler les surfaces artificialisées en termes d'usages. L'artificialisation est souvent assimilée à la construction de logements, et plus particulièrement à la progression de la maison individuelle. S'il est vrai que le logement représente généralement une part prépondérante des surfaces artificialisées, ce n'est pas pour autant la seule cause d'artificialisation : le développement des zones d'activités, de nouvelles infrastructures de transports, ou encore d'espaces dédiés aux sports et aux loisirs pèsent aussi dans la balance.

La question des usages est particulièrement importante. Il est nécessaire de comprendre le plus précisément possible à *quoi sert* l'artificialisation : c'est la première étape pour comprendre les comportements des acteurs et les processus en jeu dans la transformation des espaces. En effet, les décisions conduisant à développer un lotissement, une zone d'activités ou une nouvelle autoroute ne dépendent pas des mêmes acteurs. Bien que souvent interdépendantes, elles ne reposent pas sur les mêmes calculs économiques, leurs usagers et leurs finalités sont différentes, et elles ne sont pas encadrées par les mêmes règles juridiques.

Si la question des usages est relativement peu abordée, ce n'est toutefois pas nécessairement par manque d'intérêt pour le sujet, mais aussi à cause du manque de données. Comme nous l'avons souligné, la mesure de l'artificialisation constitue un défi méthodologique et technique. La classification détaillée des sols selon leur usage est encore plus difficile : l'usage est moins directement visible que l'occupation du sol, il ne peut pas être traité par des processus automatisés. Il est plus susceptible de changer, et un même bâtiment ou une même infrastructure peut combiner plusieurs usages différents. Enfin, la définition d'une nomenclature est encore plus complexe que pour l'occupation du sol. Pour ces différentes raisons, les données disponibles sur l'usage des surfaces artificialisées sont rares, souvent lacunaires, et utilisent des nomenclatures rarement comparables.

4.1. En France

En France, les fichiers fonciers permettent de distinguer les surfaces plutôt destinées à l'habitat ou aux activités, au sein des flux d'artificialisation observés sur les surfaces cadastrées (les transports sont absents, car faisant partie de la surface non-cadastrée). L'habitat représente la première cause d'artificialisation avec près de 70% des surfaces, mais les activités économiques représentent tout de même un quart de la consommation d'espace mesurée par les fichiers fonciers (Tableau 2.8).

Tableau 2.8. Usages des flux d'artificialisation identifiés par les fichiers fonciers (2009-2018)

	Hectares	Pourcentage
Habitat	170 056	69%
Activités	59 095	24%
Mixte	4 964	2%
Inconnu	13 853	6%
Total	247 968	100%

Selon l'enquête Teruti-Lucas, c'est aussi l'habitat qui est le premier usage de l'artificialisation (Tableau 2.9) : 42% des surfaces artificialisées en 2015 et environ la moitié des flux d'artificialisation. Si l'on exclut les transports du calcul, pour comparer avec les fichiers fonciers, l'habitat représenterait environ 65% des flux d'artificialisation en 2006-2010 et 72% en 2012-2015, soit une proportion proche de celle identifiée par les fichiers fonciers. Après l'habitat, les transports apparaissent comme la seconde source d'artificialisation majeure: 28% du stock de surfaces artificialisées en 2015, 26% des flux en 2006-2010 et 22% en 2012-2015. Les surfaces dédiées aux activités économiques arrivent en troisième, mais elles sont plus difficiles à estimer car l'enquête n'a pas vraiment de catégorie « activités économiques ». Pour obtenir une estimation il faut additionner les surfaces d'industrie, de services (publics ou privés) et les surfaces rattachées à une activité agricole ou sylvicole. En procédant de cette manière, les activités économiques représenteraient 23% de la surface artificialisée en 2015, 26% des flux en 2006-2010 et 19% en 2012-2015, avec une baisse des surfaces d'agriculture/sylviculture sur cette période. Enfin, les sports et loisirs (incluant notamment les parcs urbains) représentent environ 7% des surfaces artificialisées et connaissent une croissance très modérée.

Tableau 2.9. Croisement entre occupation et usage 2006-2015 selon l'enquête Teruti-Lucas

Etat en 2015	Habitat	Industrie	Transports	Services publics	Autres services	Sports, loisirs	Agriculture, sylviculture	Autres	Total
Sols bâtis	565 308	65 682	25 795	45 064	85 588	19 628	114 609	7 287	928 961
Sols revêtus	440 368	83 174	1 242 358	107 861	111 802	112 472	358 338	21 785	2 478 156
Sols ouverts	1 167 809	64 145	169 069	83 942	51 922	209 489	4 201	0	1 750 577
Total	2 173 484 42%	213 001 4%	1 437 222 28%	236 867 5%	249 312 5%	341 588 7%	477 147 9%	29 071 1%	5 157 694 100%
Variations, en ha	Habitat	Industrie	Transports	Services publics	Autres services	Sports, loisirs	Agriculture, sylviculture	Autres	Total
2006-2010	+152 957	+7 845	+85 632	+35 020	+26 982	+2 208	+15 740	-3 889	+322 495
2012-2015	+111 906	+5 473	+44 357	+7 129	+20 583	+9 471	-13 413	-16 001	+169 505

4.2. En Allemagne

En Allemagne, on peut observer les changements d'usage sur deux périodes : 2008-2015, et 2016-2018. Une rupture de série en 2016 liée à la mise à jour du système d'information cadastrales empêche de réaliser des comparaisons entre ces deux dates : la méthodologie a été changée, de même que la nomenclature, et cette mise à jour a été l'occasion de multiples corrections dans les systèmes d'information des Länder. Ainsi de nombreuses différences entre les chiffres avant et après 2016 ne sont pas dues à de réels changements d'usage, mais à des corrections de ce type¹.

Les usages semblent se répartir un peu différemment en Allemagne (Tableaux 2.10 et 2.11) Les transports occupent plus d'un tiers des surfaces artificialisées, devant l'habitat (27%), les activités économiques (13%, 15% si l'on ajoute les activités d'extraction), les loisirs (10%) et les surfaces d'usage mixte (9%). Le changement de nomenclature entre les deux périodes étudiées conduit à une réévaluation à la hausse des surfaces d'activités économiques, avec la disparition de la catégorie « autres » dans les surfaces bâties, qui se répartit entre surfaces d'activités, surfaces d'usage mixte et espaces verts dans la nouvelle nomenclature. L'estimation la plus récente pour les activités économiques est donc sans doute la plus proche de la réalité.

Concernant les flux sur la période 2004-2015, la première source d'artificialisation est, comme en France, l'habitat, mais avec une proportion moindre (44% environ des flux d'artificialisation). Les surfaces de loisirs arrivent en deuxième position (près de 30% des flux) et les infrastructures de transport représentent environ 15% des flux sur la période 2004-2015, tandis que les surfaces d'activités progressent relativement peu. Les espaces dédiés à l'extraction tendent à se réduire au fil du temps, notamment avec la diminution de l'exploitation du charbon.

Sur la période 2016-2018, qu'il faut analyser avec précaution car nous disposons de peu de recul sur ces données, les tendances sont sensiblement différentes : les loisirs arrivent en première position avec une progression rapide, suivis par les activités, et l'habitat seulement en troisième position.

Globalement, l'habitat joue un rôle moins important dans l'artificialisation en Allemagne par rapport à la France, et cela semble s'accroître sur la dernière période. Les espaces de loisirs représentent une part importante des flux d'artificialisation, beaucoup plus qu'en France. Concernant les transports et les activités économiques, la dynamique est relativement similaire dans les deux pays.

¹ Par exemple, la délimitation de la classe d'usage « routes » a été précisée et unifiée, induisant une reclassification des parcelles en bordure de route de « route » à « naturel » sans qu'il y ait eu un changement sur le terrain.

Tableau 2.10. Usages des sols artificialisés en Allemagne (2004-2015)

	Bâti et espaces associés			Transports		Loisirs		Extraction	Cimetières	Autres	Total surf. artif. ¹
	Habitat	Activités	Autres	Routes	Autres	Espaces verts	Autres				
2004	2 393 800 51%			1 744 600 37%		313 100 7%		176 400 4%	35 200 1%	75 400 2%	4 738 500 100%
	1 129 500 24%	316 400 7%	947 900 20%	1 558 300 33%	186 300 4%	195 300 4%	117 800 2%				
2015	2 507 700 50%			1 810 800 36%		445 500 9%		155 900 3%	37 700 1%	104 900 2%	5 062 500 100%
	1 333 300 26%	344 300 7%	830 100 16%	1 573 000 31%	237 800 5%	291 500 6%	154 000 3%				
Progression 2004-2015											
En ha	+203 800	+27 900	-117 800	+14 700	+51 500	+96 200	+36 200	-20 500	+2 500	+29 500	+324 000
En %	+18%	+9%	-12%	+1%	+28%	+49%	+31%	-12%	+7%	+39%	+7%

¹ Les surfaces artificialisées incluent ici les activités d'extraction (selon la définition française).

Toutes les surfaces sont en hectares. Les pourcentages pour chaque usage correspondent à la part de chaque usage dans la surface artificialisée totale.

Source : Flächenstatistik 2015 (série historique). Traitement de l'auteur.

Tableau 2.11. Usages des surfaces artificialisées en Allemagne (2016-2018)

	Habitat	Activités	Transports	Loisirs	Extraction	Usages mixtes	Usages particuliers	Cimetières	Total surf. artif.
2016	1 366 866 27%	606 103 12%	1 802 890 35%	486 971 10%	171 891 3%	431 257 8%	174 962 3%	38 958 1%	5 079 898
2018	1 375 149 27%	616 889 12%	1 804 703 35%	518 793 10%	165 239 3%	439 089 9%	172 694 3%	38 945 1%	5 131 501
Progression 2016-2018									
En ha	+8 283	+10 786	+1 813	+31 822	-6 652	+7 832	-2 268	-13	+51 603
En %	+0,6%	+1,8%	+0,1%	+6,5%	-3,9%	+1,8%	-1,3%	-0,0%	+1,0%

Le changement de nomenclature par rapport à la période précédente concerne notamment les surfaces dédiées aux activités économiques, dont le champ est défini de manière plus large.

Source : Flächenstatistik 2016 et 2018. Traitement de l'auteur.

PARTIE 2

**- LES DÉTERMINANTS DE
L'ARTIFICIALISATION : INTÉGRER L'ACTION
PUBLIQUE DANS LE CADRE EXPLICATIF**

Chapitre 3 – What drives land take and urban land expansion?

A systematic review

Alice Colsaet, Yann Laurans, et Harold Levrel. « What drives land take and urban land expansion? A systematic review ». *Land Use Policy* 79 (novembre 2018): 339-49.

Note

Ce chapitre, qui correspond à notre revue de littérature, a été publié sous forme d'article scientifique dans la revue *Land Use Policy*. Nous l'intégrons ici dans sa version publiée, sans changement de contenu (seule la mise en forme a été légèrement modifiée) car il s'insère bien tel quel dans le raisonnement de la thèse. Ce chapitre est donc exceptionnellement en anglais.

Abstract

Land take is the transformation of agricultural, natural and semi-natural spaces into urban and other artificial uses. It is closely linked to urban sprawl (low-density or dispersed urban development). Land take is a major environmental challenge, especially for biodiversity conservation, as it destroys and fragments natural habitats.

In order to assess how the scientific literature dedicated to this topic addresses the determinants of land take, we analyzed 193 scientific articles retrieved through a systematic methodology.

We summarized the causal relationships identified between land take and different explanatory factors. Among them, population and income growth, as well as the development of transport infrastructure and automobile use, are widely studied drivers that are most often found to increase land take. Political and institutional factors are extensively mentioned in the literature, suggesting that urban sprawl is not a mere result of "market forces" but is also shaped through public policies. Weak or inadequate planning, subsidies for land consumption and automobile transportation are said to increase urban sprawl, while infrastructure pricing and subsidies for urban renewal would have the opposite effect. The institutional setting, especially administrative fragmentation, reliance on local taxes, and competition between local jurisdictions, is suspected to be a major determinant of land take. The effect of many factors however remains relatively undocumented or controversial in the reviewed literature, including widely used policy instruments.

Keywords: urban sprawl - land take – drivers – determinants - public policies

I. Introduction

Land take is a major cause of biodiversity decline in the world. It contributes to habitat loss and fragmentation (Krauss et al., 2010) and some forecasts evaluate that land take will be the first cause of biodiversity loss worldwide in the next years (Pereira et al., 2010; Seto et al., 2012). Land take also increases habitat degradation, pollution, as well as CO₂ emissions (Guo et al., 2002; Foley et al., 2005; Eglin et al., 2010).

Land take can be defined as “the change in the amount of agricultural, forest and other semi-natural and natural land taken by urban and other artificial land development. It includes areas sealed by construction and urban infrastructure, as well as urban green areas, and sport and leisure facilities.”¹ Land take is closely linked to urban sprawl. The exact delimitation of the latter concept is debated in the literature; in a relatively commonly agreed-upon definition, urban sprawl designates land consuming urban development, which can take the form of either low-density or dispersed development – or both combined (Couch et al., 2007).

Land take does not always coincide with urban sprawl, since it can occur outside of urban or peri-urban areas (e.g. extraction sites) and new urban development causing land take is not necessarily sprawled: it can be developed at high density, mixed use, with a compact urban form. Yet excessive land take is a direct consequence of low-density development, which means the main channel to tackle land take is to minimize urban sprawl. In this review, we included articles using the terminology of “land take” or “urban sprawl” and chose to consider them as equivalents, considering that articles addressing land take were also providing insights on urban sprawl, and vice-versa.

The importance of the land take issue has progressively been acknowledged by public actors and is explicitly mentioned in the international Convention on Biological Diversity (CBD) which counts the stopping of habitat loss among its core objectives (UNEP-WCMC, 2015). The European Commission recommends halting net land take in the European Union by 2050². Several European countries and regions have made quantified commitments to reduce the rate of land take (European Commission, 2012, p. 17). Yet, despite expressed concern about the problem, land take continues at an unsustainable rate, even in Europe, where urban expansion is generally considered “slow” compared to other regions (EEA/FOEN, 2016). Reducing the pressure leading to land take and implementing adequate public policies inevitably means understanding the drivers of land take, their relative importance and interconnections (EEA, 2006) as well the influence of existing public policies through intended and unintended effects.

Despite a wide range of literature on the topic, to our knowledge, no systematic review of scientific articles addressing the determinants of land take is available today. We found several non-systematic reviews: two of them cover a larger topic and have only a limited

¹ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-take-2>

² Communication from the Commission to the Institutions “Roadmap to a resource-efficient Europe” – COM(2011) 571/F1

section on the determinants (Reid H. Ewing, 2008; Reid Ewing et al., 2015), one focuses on factors linked to transportation (Handy, 2005) and another reviews mainly German literature about housing sprawl (Iwanow et al., 2015). Finally, Kretschmer et al. (2015) review some key references and build a mind-map of influencing factors. These reviews contribute to a more comprehensive understanding of the determinants of land take. Yet it is difficult to draw quantitative conclusions – such as which factors are well documented and which are under-studied – without following a systematic methodology. This review attempts at describing and assessing existing research, and at summarizing causal relationships identified in a large number of scientific articles. In order to keep the work manageable, we chose to focus on publications that frame their research object as land take or urban sprawl, and that explicitly focus on identifying influencing factors. Although this offers only a partial view of the literature dealing with land take, we hope that it can support future research and contribute to assessing existing public policies, evaluating their current impacts and providing some insights to improve the management of land take.

2. Materials and methods

We reviewed the scientific literature for studies that investigate causal relationships between land take and at least one explanatory factor, published between 1990 and May 2017. We searched in Elsevier’s Scopus database using different keywords to describe land take, as well as keywords to narrow down the search to articles focusing on causal relationships (Tableau 3.1). The process is further detailed in Appendix A.

Tableau 3.1. Keywords used to retrieve articles

	Keyword 1 (topic)	+ Keyword 2 (determinants)
Land take/taking	Urban (land) expansion	Drive*/Driving
Land consumption	Leapfrog(ged) development	Factor
Urban dispersion	Scattered development	Cause
Soil sealing	Urban land use change	Explain/Explanatory
	Sprawl + urban/suburban	Determinant
		Influence

The search was designed to retrieve any document in Scopus containing at least one keyword from the first column, and one from the second column, in either the title, the abstract or the keywords of the article. “Drive” means any word starting with “drive” (drives, drivers...).*

A selection was made among the search results according to the following criteria:

- 1- Document type:** the document had to be a scientific article from a peer-reviewed journal. Conference papers and book chapters were excluded because they are not peer-reviewed, and because they are usually less available.
- 2- Publishing date:** articles published before 1990 were considered too old and were excluded.
- 3- Topic:** the article had to include detailed developments on the explanatory factors of land take. This excluded descriptive papers, papers having only a brief section on the determinants, and papers applying only existing models (e.g. for forecasting purposes), as they did not provide additional understanding of the determinants.
- 4- Originality:** articles duplicating the results of another paper were excluded.

The initial search in Scopus yielded 2,341 results (with perfect duplicates removed). We excluded documents that did not match criterion 1 – document type (469 references) and criterion 2 – publishing date (71 references). Among the remaining 1,801 references, 25 could not be retrieved and 24 were written in a language not read by the authors and were therefore excluded by default. 1,555 references were considered off-topic (criterion 3)¹. For most of them (>1300) this could be determined by screening only the title/abstract, while some were excluded after screening the article's full content. 4 references were duplicates (criterion 4). 193 references were finally retained for the analysis.

We read selected articles and summarized the causal relationships identified in them. A small number of articles are included in descriptive statistics in the corpus, but not in the qualitative summary of results. We excluded articles when we found significant methodological flaws (e.g. no clear definition of variables, absence of p-value test, absence of important control variables) or when significant relationships to explain urban sprawl could not be identified because of clarity problems. For some articles, the relationships studied were very specific and could hardly be included for space reasons. Detail on these choices can be found in Appendix A. We ordered the determinants in 7 categories, and subdivided institutional and policy factors in 3 categories (see below, Tableau 3.3). This typology relies on several sources and attempts at combining them (BMVBS and BBSR, 2009; Couch et al., 2007; EEA, 2006; Kretschmer et al., 2015). It was gradually adapted to take into account the determinants identified in reviewed articles, and to clearly distinguish policy factors from other factors, which was not always the case in existing typologies.

¹ The proportion of articles not fulfilling criterion 3 (off-topic) is relatively high. This is frequent in systematic reviews, as keyword combinations to retrieve articles need to be inclusive. In addition, the terms used to designate causal relationships (drivers, influence...) are inevitably common.

3. Results

3.1. Characteristics of reviewed articles

About half of the articles come from 14 journals, mostly in urban planning, geography, economics, or interdisciplinary journals. Most reviewed articles were published between 2007 and 2017 (Figure 3.1). Such an increase in the number of publications is common in many scientific fields, but it still denotes a growing interest for this topic.

Figure 3.2 shows a clear unevenness of the geographic coverage, since 85% of articles focus on Europe, North America or China. In Europe, the Southern and Western parts are over-represented. Comparative analyses across countries are relatively rare, with only 20 references including more than one country.

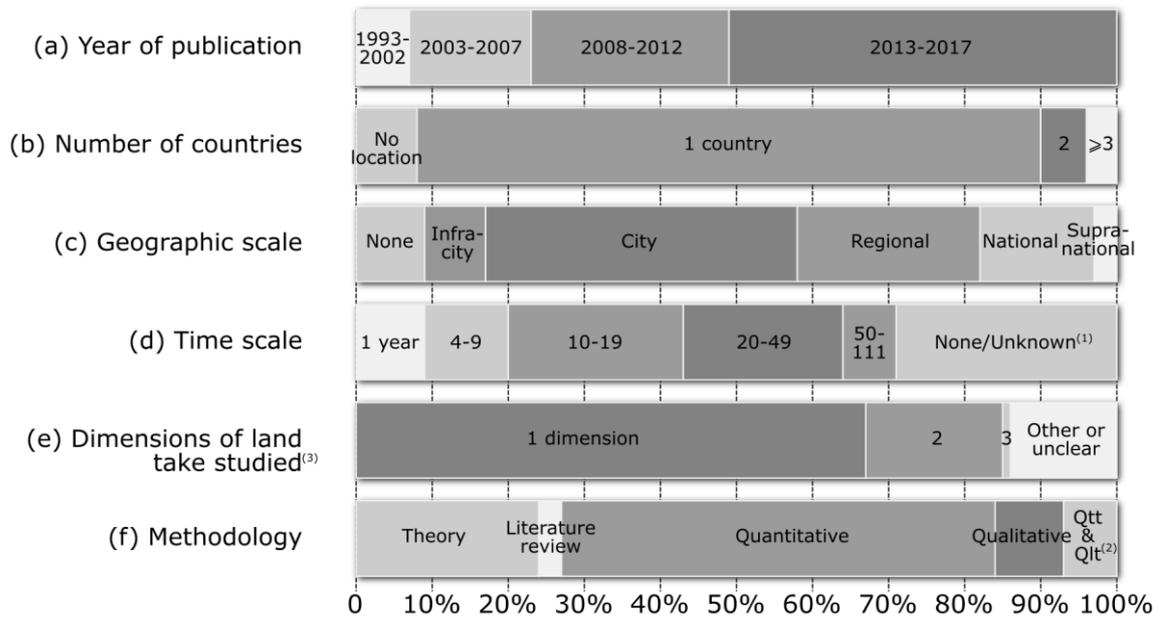
A portion of reviewed articles contains theory-only developments, with no empirical elements (n=52) while the majority are empirical articles (n=141). Among the latter category, quantitative studies are clearly dominant (78%). A more detailed typology of methodological designs used in articles of the corpus is developed in Tableau 3.2.

Given that land take is a multidimensional process (Galster et al., 2001), we studied how reviewed articles take this into account. We distinguished three main dimensions: the surface of land taken, density, and dispersion¹. Most articles study the effects of the determinants through only one of these dimensions – generally the surface. However, considering only one dimension can lead to inconsistent results and to recommendations that can have unexpected effects on another dimension. For example, a green belt policy may restrict development in a certain area (thereby reducing land take) but it may also “shift” urban development to more remote areas where it will be less dense and more dispersed. This adverse effect could only be recognized in a study including at least two dimensions.

A more thorough corpus description and other descriptive statistics are available in Appendix B.

¹ Density represents the number of inhabitants for a given surface (e.g. km²) while dispersion designates the spatial pattern of land take (i.e. opposite of compact). Dispersion is high when land take is discontinuous and scattered.

Figure 3.1. Characteristics of reviewed articles



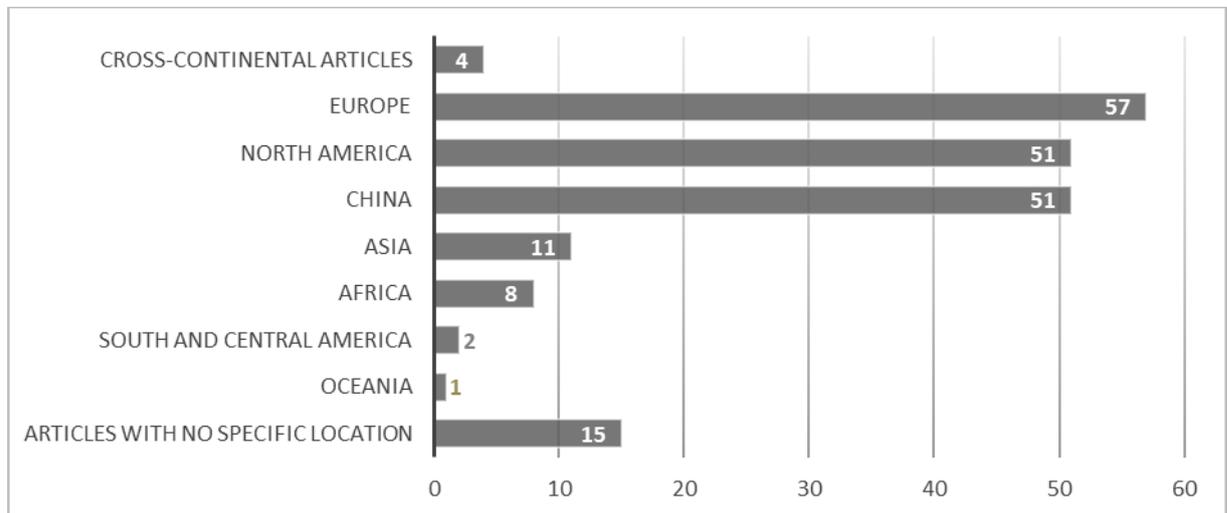
Results in percentage of all articles (n=193).

⁽¹⁾ Articles with no/unknown time scale are mostly theory articles describing processes detached from an empirical context, and sometimes articles that do not specify the period considered.

⁽²⁾ Qtt & Qlt : Quantitative and qualitative methods.

⁽³⁾ The dimensions considered here are the surface, density and dispersion of land take.

Figure 3.2. Regional distribution



Aggregation follows the UN Macro regions, except for China, which is considered separately.

“Cross-continental articles” include a high number of countries across several continents (n=4). Some papers, especially economic modelling articles, cannot be linked to any region (n=15). Most articles include one or several countries from only one region (n=172), some include 2 or 3 regions (n=4), which explains why the sum of articles by region slightly exceeds the number of reviewed references.

Tableau 3.2. Typology of articles by methodology used

Main category	Nb	Sub-category		Nb	Description	
Literature reviews	5	Literature reviews		5	Reviews (systematic or non-systematic, although only non-systematic reviews were retrieved)	
Theory articles	47	Pure modelling		13	Economic modelling or other types of modelling without empirical application.	
		Theory formulation		9	Articles mostly formulating new ideas / hypotheses, without empirical elements.	
		Case-study depiction		19	Case study depictions relying on the author's knowledge, with no or little empirical elements.	
		Other		6	Articles developing ideas, which can use diverse methods (interviews, descriptive statistics, literature review, document analysis) but not enough to be considered empirical.	
Empirical articles	141	Quantitative methods n=110	Descriptive statistics and exploratory methods	21	Descriptive statistics on relatively large datasets, sometimes combined with other exploratory methods (cluster analysis, correlation analysis, principal components analysis...)	
			Regression(s) alone	5	71	Use of different statistical regressions to identify causal relationships.
			Regression(s) with other quantitative methods	13	13	Regression techniques combined with descriptive statistics, other exploratory methods or different types of quantitative modelling.
			Modelling with empirical application	4	4	Economic modelling or spatial modelling with empirical application.
			Other	1	1	Mathematical modelling.
	Qualitative or mix of quantitative and qualitative methods n=31	Descriptive statistics in case studies	5	5	Case-study depictions backed by descriptive statistics (limited number of cases).	
		Mix of qualitative and quantitative methods	8	8	Articles with original combinations of quantitative approaches (regression, survey, descriptive statistics) and qualitative approaches (interviews, document analysis, theory formulation...)	
		Quasi-experiment comparison	3	3	Controlled comparison of case studies to identify divergence or convergence factors.	
		Mix of qualitative methods	15	15	Articles with dominantly qualitative methods, often using a combination of 2 or 3 methods (interviews, document analysis, literature review...). Quantitative methods (descriptive statistics) can be present but are secondary.	
	TOTAL			193		

3.2. Types of determinants studied and summary of findings

Tableau 3.3. Types of determinants studied

Socio-economic drivers	Demography – population and household growth, migrations, age, family status	70
	Economy – economic growth (GDP per capita, GDP growth) , median income, proportion of economic sectors in the economy	96
	Social processes – declared preferences (e.g. regarding housing), influence of stakeholders, social problems (crime rate, poverty rate in the central district), segregation dynamics (percentage of population according to origin/skin color), cultural differences	34
	Infrastructure and transport – development of transport and other infrastructure (e.g. sewers), transport-related costs (gasoline price...), accessibility (distance to transport infrastructure)	63
Policies and institutions	Regulation (land use planning, building restrictions, state control), incentives (taxes, development fees...), direct public intervention (typically through transport development), institutions and governance (administrative fragmentation, capacity, corruption...)	121
Geographical constraints	Topography (slope, altitude), water, climate, proximity to natural amenities	51
Path dependency and neighboring effects	Inertia, spatial autocorrelation, agglomeration effects, influence of neighboring areas	30

Determinants studied in the literature were classified into 7 categories (Tableau 3.3). The influence of policies and institutions is actually the most studied factor, and no less than 64 articles have it as a principal topic. The following sections attempt to summarize the main causal relationships identified in the literature. Given the amount of articles cited, each article is given a number and the numbered articles are listed in a dedicated part of the “References” section. An overview of the explaining factors of land take is developed in Tableau 3.4 below. For simplicity reasons, all types of articles are added together here (theory-based, qualitative or quantitative). We also chose to make no distinction here, except for some precisions in the “comments” column, between articles using static models (explaining the size of a urban area) and dynamic models (explaining the rate of urban growth), since we considered that despite different model architectures, the direction of identified causal relationships should be comparable.

For theory-based and qualitative articles, we included articles where a significant argument and/or convincing empirical evidence is brought to support a specific causal relationship. For quantitative articles, we included only variables which were found to have a significant effect (2-tailed test, p value < 0.05). Further details about the content of each article are given in the text.

We distinguished between the effect on the total amount of land take, and on the dispersion of land take. The density dimension is not placed in a specific column, since in almost all cases studied here a lower density also induces a higher total land take. We

chose to explain in the “comments” column whether the effect on the surface dimension is a direct effect or an effect through the density dimension.

Blank fields do not mean that a relationship is inexistant (indeed, many of the factors probably have also an effect on dispersion), only that we did not find articles documenting them in the reviewed literature. The number of articles reviewed which include each relationship in their results is displayed. For example, the first line of the table reads: 27 articles demonstrate that an increase in population is positively correlated with an increase of the total surface of land take, while 4 articles find a mixed or absent effect. 2 articles find that it increases dispersion, while 4 find that it has the opposite effect.

Tableau 3.4. Summary of causal relationships found in the literature

Determinants	Effect on surface of land take			Effect on dispersion		Comments	References
	+	-	Mix/none	+	-		
Demography							
Increase in population	27		4	2	4	Among the 27 articles stating a positive relationship, 19 use regressions. A few models are cross-sectional and explain the size of a urbanized area (3 articles) while most have a dynamic view, to explain its growth (5 linear models, 2 log-log models, 6 panel models, 3 spatial models). Other articles mostly use descriptive statistics.	35, 40, 41, 42, 51, 54, 56, 57, 84, 91, 100, 104, 115, 117, 118, 126, 140, 142, 146, 150, 157, 162, 163, 164, 171, 175, 182 / 25, 114, 145, 167 / 45, 189 / 20, 55, 133
Increase in urban population	6					All articles use regression, 5 with a linear and 1 with a log-log specification.	7, 68, 70, 94, 165, 184
Internal migrations	5					Articles using mostly descriptive statistics and qualitative methodologies	83, 102, 108, 153, 165
Population size		4				An increase in population leads to more absolute land take, but a higher absolute population size (in a city compared to another, for example) is correlated with higher density, therefore less land taken	49, 57, 68, 103
Smaller household size	3					These parameters lead to lower densities, therefore higher land take. Most articles here use large-scale regressions (national or international level).	95, 124, 162
Proportion of children	2						162, 164
Proportion of elderly	4	3					55, 103, 162, 167 / 44, 121, 164
Social processes							
Aspiration for detached housing	9					Mostly theory-articles or qualitative methodologies.	10, 44, 51, 52, 58, 90, 101, 145, 146
Early urban planning culture		2					10, 58, 59, 110
Spatial segregation	8					Most articles are large scale regressions located in the USA showing that racial variables and/or level of crime and poverty in the centre are significant predictors of urban sprawl. 2 articles use interviews to show the role of segregation dynamics.	23, 64, 121, 122, 127, 128, 162, 186
Inner city/downtown problems	3						64, 87, 162
Geographical constraints							
Slope ¹	3	11	1				17, 42, 156 / 3, 31, 40, 79, 88, 93, 94, 113, 125, 187, 183 / 94
Elevation		3	1	1	2		79, 93, 141 / 95 / 133 / 20, 55
Rugged terrain				2			20, 55
Attractive climate	3			3			40, 79, 118 / 20, 55, 133
Proximity to water	4		1				17, 75, 89, 151 / 193
Share of water		2					88, 99
Share of green and blue areas	1	1	2	1			1 / 103 / 161, 174 / 1

¹ Slope and elevation usually make land less suitable for building and reduce land take, except in flood areas where the effect can take the opposite direction.

Determinants	Effect on surface of land take			Effect on dispersion		Comments	References
	+	-	Mix/none	+	-		
Economy							
Rising GDP / income	28		6			23 out of the 28 articles include income in regression models (7 static models, others explain change in time). Most use GDP as variable, only 2 use median income. The effect is linear or has sometimes a log form (GDP grows faster than urban area) esp. in middle income countries.	7, 12, 25, 26, 40, 41, 42, 56, 70, 78, 79, 84, 88, 91, 94, 100, 115, 137, 140, 142, 162, 163, 167, 175, 177, 182, 184, 191 / 14, 15, 57, 124, 145, 191
Manufacturing sector	7			1	1	Articles about China	26, 41, 56, 70, 175, 177, 189 / 133 / 55
Tertiary sector	2	2	2	4			155, 167 / 162, 164 / 56, 70 / 20, 37, 55, 133
Tourism sector	5						1, 81, 103, 136, 181
Globalization	7					Articles about China	53, 74, 78, 139, 142, 178, 182
Higher agricultural profitability	1	13	2			Agricultural profitability is operationalized through different variables: agricultural productivity, the price of agricultural products or land.	78 / 8, 9, 41, 57, 62, 70, 72, 79, 118, 121, 140 / 139, 162
Market failures or imperfections	4						32, 45, 50, 67
Speculation	4					Mostly theory-articles, which also use price and vacancy statistics to show evidence of speculation.	38, 98, 132, 169
Infrastructures and transport							
Proximity to transport facilities	26					Articles here mostly use spatial regressions and find that proximity to transportation increases the <u>probability</u> of land take (which will likely, but not necessarily, increase the total land taken).	3, 4, 17, 28, 38, 57, 62, 71, 72, 75, 79, 92, 93, 99, 113, 118, 125, 126, 141, 144, 151, 156, 171, 183, 187
Dvp of transport infrastructure	10		1			Mostly theory-articles or case studies where the development of new infrastructure fostered land take.	12, 45, 51, 98, 101, 109, 134, 143, 167, 189 / 61
Road/highway density	8					The dependant variable is usually th probability of land take (which is likely to increase total land taken).	28, 35, 41, 56, 57, 96, 100, 118
Automobile reliance	4					Static regression models. Automobile reliance is operationalized usually through nb of cars/inhabitant or % car use.	55, 57, 103, 163
Gasoline price / Parking price		4				1 static model at world scale and 2 panel models. The most used variable is gasoline price.	7, 115, 131, 179
Density of public transportation		2			1		20, 57 / 61
Path dependency and neighboring effects							
Path dependency (density in the past)		12					20, 65, 88, 106, 113, 121, 135, 136, 145, 146, 182
Urban growth in neighboring cities	8	1		1			22, 25, 28, 47, 65, 71, 93, 182 / 57 / 55

Determinants	Effect on surface of land take			Effect on dispersion		Comments	References
	+	-	Mix/none	+	-		
Policies and institutions							
• Regulation							
Weak/incomplete/unstable planning	19			3		Articles rely mostly on case study depictions.	1, 9, 20, 30, 36, 69, 73, 81, 85, 98, 111, 114, 117, 119, 120, 137, 150, 160, 180 / 1, 20, 36
State-led development	4					These articles are mostly theory-based and concern China.	60, 147, 152, 166
Low-density zoning or clustering regulations ¹	6			1		Mostly theory-articles. Two articles use static regression models (32, 49) and another a panel comparison (83).	3, 16, 66, 75, 105, 122, 149 / 149
Urban containment		3	2	2		Articles using the nb of years urban containment has been in place as variable conclude that it reduces sprawl. Other articles rather use dummy-variables.	161, 162, 164 / 121, 122 / 129, 158
State-level control of local planning		3				Articles on the USA. Regressions at a national level showing that the effect of the presence and strenght of a state program.	68, 121, 162
Protected areas		4				Effect at the local level	75, 88, 164, 193
• Incentives							
Subsidies for new urban development	5					Mostly mentionned in theory-articles.	3, 45, 114, 123, 134
Subsidies for highways/cars	6						3, 24, 45, 66, 109, 134
Impact fees ²		4				Two articles use regressions, at the scale of one city (11) and comparison of 25 cities (49) and find that impact fees increase density.	3, 21, 45, 122
Subsidies for agriculture		3				Included in one world-scale regression (56).	62, 79, 140
Subsidies for urban renewal		2					75, 128
Property tax (improvement-based)	5	1	4				3, 80, 107, 164, 168 / 49 / 19, 23, 75, 161
Tradeable development rights		2					16, 63
• Governance							
Differences in regulation	3						21, 39, 185
Administrative fragmentation (nb. municipalities / capita, nb counties, or smaller jurisdiction size)	10	1	1			6 articles formulate in theory that fragmentation increases land take. Empirical models concern mostly the USA, 2 are static and 3 are dynamic. Relations are usually linear (log-log in one case).	23, 24, 53, 66, 76, 122, 145, 162, 171, 176 / 121 / 133
Reliance on local taxes	13					4 regression models focused on the USA include reliance on different type of taxes in the variables (2 static and 2 dynamic models : 49, 61, 60, 154).	14, 49, 53, 74, 97, 105, 122, 161, 162, 164, 171, 177, 178
Municipality financial problems	2						25, 49
Capacity of planning agencies		6				Mostly qualitative case studies.	2, 6, 18, 51, 52, 76
Interest groups pressures	4						2, 33, 97, 98
Corruption	3						30, 132, 185

¹ Clustering regulations limit the amount of land that can be built within a parcel.

² Impact fees are paid by developers in order to support the cost of infrastructures made necessary by new urban development.

3.3. Demographic factors

Population growth is one of the most “obvious” factors explaining land take. Over 30 articles in the corpus show evidence of a positive and significant influence of population growth on land take (3540,, 41, 42, 51, 54, 56, 57, 84, 91, 100, 115, 117, 118, 126, 140, 142, 146, 150, 157, 162, 163, 164, 171, 175, 182; some focused more on the growth of urban populations: 7, 68, 70, 94, 165, 184). Yet this relationship varies greatly across and within countries. In most developed countries, urbanized land grows faster than population, or even without population growth, for example in Switzerland (167), the eastern part of Germany (114), or the south of France (25). According to Siedentop and Fina (145), who conduct a European-wide comparison, population growth is a poor predictor of land take at a country level.

Several articles stress that land take is not only influenced by global population numbers, but also by migration dynamics. In several cases depicted in the literature, even if overall population is growing, some places are losing population or experiencing a strong decrease in density, while other places are growing faster: either between regions (83, 108, 165) or within urban areas, where the inner city is depopulating to the profit of suburban areas (83, 102, 153). Some articles identify geographically differentiated effects for population (57, 117, 181). For example, Guastella et al. (57) point out that population growth induces more land take when it occurs in smaller cities, because they tend to be less dense. More populated areas/cities, in general, have a higher density (49, 68, 103).

Marshall (104) finds that the ratio between population and the square root of urban surface remained stable in the long term in several countries. This suggests there are global tendencies linking population and land take, without excluding significant variations at a smaller level.

Reviewed articles also stress that population characteristics, such as age or family status, have an impact on urban sprawl. Demand for housing, in particular, depends on the number of households rather than on the global population; therefore, a smaller household size is found to increase land take (124, 162). This tendency of increasing the number of households is widespread in the world and is likely to increase the use of many resources (Liu, 95). Ageing households tend to be smaller, consuming more space per person; but at the same time, the demand for suburban housing space is strongly led by families with children. According to Wassmer, the proportion of children has a negative impact on density (162, 164). The proportion of elderly households has a negative impact on density in some articles (55, 103, 162, 167,) and a positive impact in others (44, 121, 164).

3.4. Social and cultural factors

Although social processes are often very intertwined with other factors, we distinguished two main channels through which they influence land take drivers in the reviewed articles.

A first channel is the preferences of the population and cultural differences. The aspiration for detached housing is often considered responsible for higher space consumption per person (10, 44, 51, 52, 58, 90, 101, 145, 146). This is questioned by Jetzkowitz (77), who suggests the motivations of new suburbanites are more complex.

Two articles describe how long-term cultural evolutions can influence the shape of urban development. Where strong property rights were defined early in the country's history (such as Belgium), it favored a more "permissive" planning policy. Countries with a large urban population and subsequent urban-related problems tended to develop an early and binding planning system – such as the Netherlands (10, 58).

Another group of articles considers the influence of social groups on land take. Notably (but not only) in US-related articles, suburban sprawl and inner city decline are linked to spatial segregation. Several authors show that in the US, minorities tend to consume less space per person and live in more central neighborhoods, while white populations move to the more sprawled suburbs (23, 121, 122, 162, 186). Increased poverty and social problems in the center of a city (downtown) are correlated with more sprawl (64, 87, 162). In a European context, Reckien (127, 128) shows that people belonging to different social groups tend to have different preferences and distinctive groups tend to "repel" each other. Movements of population can then generate additional land take even without demographic growth.

3.5. Economic factors

GDP growth and rising incomes are found to increase land take through the rising demand for housing, production and leisure spaces. Many articles document a positive correlation between income and urban surface (7, 12, 25, 26, 40, 41, 42, 56, 70, 78, 79, 84, 88, 91, 94, 100, 115, 137, 140, 142, 162, 163, 167, 175, 177, 182, 184, 191) while only a few find no significant relationship (14, 57). However, the same rate of economic growth can result in very different land take patterns, as stressed by Siedentop (145) for Europe or Zhou (191) for China.

Bimonte (15) finds that increasing income leads to a decrease, then increase in land consumption (inverted Kuznets curve). Pirotte and Madre (124) find that sprawl is positively correlated with a rise in higher incomes, but negatively correlated with a rise in lower incomes. These results suggest that there could be a link between income inequalities and sprawl.

Several theoretical articles also argue that the sectoral composition of the economy has an influence on land take (53, 66, 85, 136, 155). General conclusions can hardly be drawn

from the reviewed literature because the effect of specific sectors seems to vary strongly with the local context.

The development of the manufacturing sector in China, linked to rural-urban migrations, is said to increase the urban surface (26, 41, 56, 70, 175, 177, 189). Wassmer (162, 164) finds that a higher percentage of employees in the tertiary sector (finance, insurance, real estate, management, warehousing...) is correlated with a smaller urban area, while having more employees in the retail sector tend to increase the size of the urban area. Three articles find that tertiary activities are linked to dispersion (20, 55, 133). Two articles argue that the development of the tertiary sector fosters sprawl as some services tend to locate in low-density areas (155, 167) and, for other two articles, the effect of the tertiary sector is inconclusive (56, 70). Dablanc (37) studies logistics sprawl in Los Angeles, and finds that the consumption of space for logistics is growing and becoming more dispersed. The tourism sector can be a strong driver in specific places, through the development of second homes – which lower the density – and specific tourism infrastructure (1, 81, 103, 136, 181). Trainor (154) demonstrates the land use impact of energy production in the US, which is a major source of land take. Finally, articles concerning China often stress the effect of globalization, which tends to increase the consumption of land encouraged by foreign investment (53, 74, 78, 139, 142, 178, 182). Agriculture also play a role in urban land conversion. In the monocentric city model (Alonso, 1964), agricultural production represents the opportunity cost of urban development. When agricultural land is more abundant, the urban surface tends to grow faster and less efficiently (7). Urban development is said to be stalled when agricultural parcels are less fragmented and more productive (62, 70, 72), when agricultural land prices are higher (41, 57, 79, 118, 121), when the value of farm products or the profitability of the sector are higher (25, 122), and when agriculture receives financial support (79, 140). The low profitability of the agricultural sector is considered as a motivation for local farmers to convert their parcels to urban land (8, 9). Some articles find no significant correlation (139, 162) and in one case, agricultural investment is positively correlated to urban land use change (78).

We chose here to not consider land prices *per se* as a driver of land take (although some articles in the reviewed literature did so) because prices are an endogenous variable reflecting other economic forces. Finally, Ewing (45) stresses distinct market failures or market imperfections that can explain urban sprawl: a limited number of buyers and sellers, imperfect information, speculation strategies, and externalities. Several articles stress the importance of speculation in encouraging excessive land take for construction (38, 98, 132, 169). Regarding externalities, a major factor playing a role in urban sprawl is that urban density comes with *global* advantages (services, agglomeration effect) but mostly *local* problems. The latter are more acutely perceived, which leads inhabitants to oppose densification (32).

3.6. Infrastructure and transport facilities

Transportation infrastructure is part of land take, as it consumes space (12, 143), but it is also said to favor land consumption by other uses such as housing and economic activities. Transport cost (notably commuting cost), which can include the cost of time, is one of the central variables of the monocentric city model (Alonso, 1964). As transport facilities expand, remote locations become accessible and gain attractiveness. Numerous articles indeed find that the probability of new urban development is higher for locations closer to highways, roads, ports, airports or rivers (3, 4, 17, 28, 38, 57, 62, 71, 72, 75, 79, 92, 93, 99, 113, 118, 125, 126, 141, 144, 151, 156, 171, 183, 187).

In general, locations closer to an urban center are more likely to be converted to urban uses (3, 4, 38, 49, 72, 79, 92, 93, 144, 156, 171, 183). The opposite is sometimes observed if the scale studied is relatively small and if there is too little available land for development near the city center (55, 75, 96, 148).

Suburbanization is often argued to be a consequence of better transport access (45, 51, 101, 109, 134, 167). Some articles point to a construction boom following high infrastructure investments (98, 189). A review by Handy (61) concludes that the building of highways can attract urban growth to specific locations, and reduce overall density, while the effect on total land take is deemed controversial. Several articles find that higher road or highway density is correlated with higher total land take (28, 35, 41, 56, 57, 96, 100, 118).

Some findings suggest that land take is particularly linked to automobile reliance. Increased car use is correlated with a higher urban surface and lower density (55, 57, 103, 163) while a rise in gasoline prices seems to reduce marginal land consumption (7, 115, 131, 179). This is also observed by Young (179) for parking prices, with a smaller impact.

On the contrary, public transportation can increase density under certain conditions (61). Guastella (57) finds that the density of train lines is correlated with less land take. The design of transportation networks has long-term effects: Burchfield (20) states that cities with strong public transportation networks at the beginning of the 20th century (having a “car-unfriendly” central district) experience less dispersion than other cities even decades later. Barrington-Leigh (11) also finds that road connectivity (necessary for the walkability of neighborhoods) is strongly correlated with density.

It seems that the effect of transport infrastructure and car reliance are difficult to measure in econometric studies, as there is a co-influence of urban and transport land uses, and the effect of transportation is probably more visible in the long term.

3.7. Policy and institutional factors

Many articles identify a relationship between political factors and land take, indicating that urban sprawl is not a mere result of market forces, but is also shaped by institutions and public policies. Most articles addressing policy factors focus on local regulations and taxes, and few articles address policies at national and state level. Structural determinants on land take at national/state levels include state-level control programmes and the fiscal and governance system ; infrastructure development mentioned in the previous section is also, in many cases, a result of public policy.

3.7.1. Governance and institutions

One of the most prominent factors studied in the reviewed literature is the lack of coordination and the competition between local administrative units in charge of land use planning (municipalities, counties etc.). This takes the form of a classic prisoner's dilemma: each administrative unit shapes its policy according to its own interests and constraints, and allows more urban development than the optimum on a global scale. Even if a municipality limits urban development, it can be "shifted" to neighboring municipalities and have no or little effect on global land take (5).

Several articles argue that the more local administrative units are fragmented, the more sprawl occurs. This relationship is formulated theoretically (43, 53, 66, 76, 145, 176) and supported empirically by some large-scale studies (23, 24, 122, 162), while two articles find no significant relationship or an opposite relationship (121, 133). Two articles provide evidence of competition taking place: a case study demonstrating that after an impact fee was introduced in a municipality, a significant increase in construction occurred in the neighboring town (21) and a qualitative study on the motivations and strategies of municipalities, which clearly include competition with neighboring municipalities (39).

In addition, according to several articles, the more municipalities depend on local taxes – based on the number and wealth of inhabitants, the size of homes, or the number of local businesses – the more they tend to offer "cheap" land in order to increase their budget (43, 97). This is strengthened when the municipality is indebted or encounters financial problems (25, 49). Several empirical studies show a positive correlation between sprawl and reliance on the property tax (49, 122), reliance on service fees (164) and reliance on sales and other retail taxes (161, 162) in the USA. McCauley (105) develops a case study in a municipality where any development other than low-density "rich" housing ends up being a net cost. Several articles link the movement of fiscal decentralization to more urban sprawl, especially in Italy (14) and China (53, 74, 177, 178), where the decentralization was sudden and brought vertical as well as horizontal fiscal competition.

3.7.2. Regulation

Land use planning is the most commonly mentioned instrument to explain land take. Planning can be absent or insufficient, for example during the transition period in Eastern Germany (114, 137). It can be unstable, for example in China, where numerous new development zones have a special status (160, 180). It can lack coherence when the cumulation of small decisions eventually contradicts strategic orientations (69). Enforcement can be weak, allowing illegal developments, which is argued in case studies from developing countries (9, 117, 150) as well as in European developed countries (1, 30, 81, 85, 98). These critiques remain at a quite general level.

Planning regulations can favor excessive land take, or even make sprawl mandatory by reducing allowed densities (44). Some examples present in the literature, all from the USA, are building-permit caps and low-density zoning (66), minimum lot size (75, 105) and oversized parking space requirements (170). Clustering regulations, which mandate to limit the impervious surface on a lot (sometimes for environmental protection purposes), have the adverse effect of decreasing density and increasing fragmentation (16, 75, 149). The promotion of projects with large shares of green areas can have the same effect (146).

Padeira (119, 120) demonstrates that in Lisboa, Portugal, land use planning does not take environmental constraints into account, such as the proximity to public transport infrastructure, thus fostering urban sprawl; Côté's analysis of the Quebec case (36) shows that the law still allows or even encourages diffuse urbanization. New development can also be actively promoted by the state, through development zones or public projects, which are stressed as important drivers in China (60, 147, 152, 166)

The effects of urban containment policies are controversial. Some find no significant effect on the total urban area (121, 122), some show that urban containment policies can cause leapfrog development outside of the green belt/urban limit, especially if densities outside of the boundary are limited (129, 158). Wassmer (162, 164) finds that local growth management programs can be effective, and that the longer a policy of urban containment is in place, the less the city sprawls. The evaluation of the effect of such regulations is complex because municipalities developing urban containment policies are often the ones with strong urban sprawl in the first place. Wassmer (161) finds that urban containment policies initially coincide with higher retail sprawl, but that it does reduce sprawl in the long term. McDonald (106) finds a significantly higher density in municipalities with "reform-minded zoning" (i.e. including dispositions to reduce land take) in comparison to other municipalities. These results suggest that the effectiveness of urban containment depends on the scale and the prescribed density inside and outside of the boundary.

A less controversial point in the literature is that differences in regulation (among local jurisdictions, or between local and superior jurisdictions) are positively correlated to more sprawl. That is argued, for example, in cases where planning schemes between

counties and municipalities show incompatibilities, or when land use plans are incomplete and do not include periurban or rural areas (20, 73, 111).

Few articles address the impact of national or state regulations (e.g. environmental laws). Yet three USA-related articles demonstrate through robust econometric models that the presence of state-level management programs, and the strength of those programs, significantly reduces land take (68, 121, 162).

Few articles address the influence of protected areas. The presence and size of protected areas is found to limit the total urban area within a municipality, because these areas constrain the developable land (88, 193). Yet it remains possible that the development is partially or totally shifted to other areas. Protection of agricultural areas is also found to reduce urban development (75, 164).

3.7.3. Incentives and public spending

Another large part of the literature focuses on the effect of incentives such as taxes, subsidies, and direct public spending, but the number of instruments studied is limited.

Subsidies for new housing or new urban development in general encourage land take (44, 45, 114, 123, 134). This is mostly studied in the USA, where new owner-occupied housing is subsidized through the deduction of mortgage payments from the income tax.

Subsidies for transport can also increase sprawl, such as public spending on highways and car subsidies (24, 66, 109, 134). Ewing (44, 45) estimates that the non-internalization of automobile costs (direct costs, let alone externalities) is the most important incentive leading to sprawl. Subsidizing infrastructures such as sewers can also encourage excessive development.

Other subsidies are said to have the opposite effect. Impact fees – that is, the payment of new infrastructure by the inhabitants who benefit from it – are found to reduce sprawl (21, 44, 45, 122). Subsidies for agriculture increase the opportunity cost of urban development (62, 79, 140). “Smart growth” incentives, such as subsidies for urban renewal, are rarely studied in the reviewed literature, but Irwin (75) finds that smart growth priority funding areas in the USA do develop faster than other areas, meaning that these incentives are effective in redirecting development to the urban center. Reckien (128) observes that the re-urbanization in Leipzig was mostly a result of the public development of attractive flats in the inner city.

There is debate in the literature on the effect of property taxes. According to Brueckner (19), property taxes can have two potential effects: it can lead households to reduce dwelling size (reducing land take), but it can also discourage densification. Several theoretical articles argue that the property tax will increase sprawl when the tax base is the value of improvements (such as houses or other buildings), while property taxes based on the price of land are non-distortive (44, 80, 107). Wassmer’s article on this topic (164) seems to be the most robust empirical study in terms of scope and control variables, and concludes that a property tax based on the value of improvements

increases sprawl, while a land-tax does not. It should be noted that higher property taxes can also be linked to better local services, which can increase attractiveness and density (75).

Few articles cover hybrid tools such as Tradeable Development Rights (TDR)⁸. These instruments are deemed quite successful in 2 articles (16, 63) while requiring a number of success factors such as sufficient demand, simplicity, and absence of concurrent tools.

3.7.4. *Explaining policy outcomes (and failures)*

Beyond the criticism of “bad planning” or “bad governance”, some authors attempt to provide explanations for the emergence of policies that do not sufficiently limit sprawl at a local level. Factors identified in the literature include the low capacity of local planning agencies (2, 6, 18, 51, 52, 76), the lack of awareness of local officials (9, 103) and the context in which the planning system emerged (10, 58, 59).

The reduction of land take can be set aside for different reasons : pressure from interest groups, such as suburban inhabitants or the construction sector (2, 98); a “sprawl bias” which favors well organized sectoral interests (33, 97); political incentives – e.g. in China, where the design of the political promotion system is found to promote urban development (29, 48, 60). Corruption is also a potential explanation, as land use planning has important distributive consequences for land owners and project developers (30, 132, 185). Many works in political science could provide further explanations, but they fall beyond the scope of this study.

3.8. **Geographical factors**

Geographical constraints partly determine the suitability and availability of land for construction. In general, elevation and slope make land more difficult to develop. A negative relationship is found between slope and either the probability of change to built-up land (3, 93), or the total amount of built-up land (31, 40, 79, 88, 94, 113, 125, 183, 187), as well as a negative influence of high elevation (79, 93, 141). Yet the influence of topography depends on the context. In regions experimenting floods, flat areas are found less suitable to land development (17, 42, 156). Topography can also have an effect on dispersion : built-up areas in rugged terrains are more dispersed than in flatter areas since the land suitable for construction is itself dispersed (20, 55).

The effect of climate is less documented than topography (probably because climate variations are only measurable at a larger scale). The total amount of land take is found to be higher in areas with mild temperatures and limited rainfall (the most attractive climate for human settlement), according to articles concerning Europe and China (40, 79, 118). Burchfield (20) also stresses that a pleasant climate can foster dispersion because it increases the enjoyment and value of open space, leading to a lower density of settlements. Several articles find evidence of this relationship (20, 55, 133).

The effect of green and blue areas is considered ambiguous and depends greatly on the local context. Proximity to rivers and shores is said to encourage land take (17, 75, 89, 151). A high share of water area within a region can also reduce the available land for construction (88, 99).

According to Wu (172), all natural amenities, such as public green spaces, can have an ambiguous effect on density: they take space (which can, in urban or periurban areas, reduce the possibilities of densification) but they also attract people (hence increasing density in adjacent areas). Mann finds that in Switzerland, regions with a higher share of forest have higher average density (103). In some regions, natural amenities can also encourage highly dispersed settlements, for example through second homes (1). Natural amenities seem to play a major role in the attractiveness of places, agglomeration effects and spatial segregation (Wu, 173) but there are few empirical inquiries in the reviewed articles about their net effect on global land take.

3.9. Path dependency and neighboring effects

Dynamics of urban sprawl can be reinforced or even caused by path dependency. Numerous studies identify strong spatial autocorrelation in the development of urban forms (among others 65, 88, 113, 121, 135, 136, 145, 182). Historically dense cities tend to sprawl less (20, 106, 121, 146) while areas that are already sprawled and designed for the automobile are difficult to change – indeed, “it makes less sense to build a walkable neighborhood if there is nowhere to walk to” (Barrington-Leigh and Millard-Ball, 2015, page 5). Path dependency is also present in planning systems, whose form and strength can be largely determined by “critical junctures” in the past (10, 58, 59, 110).

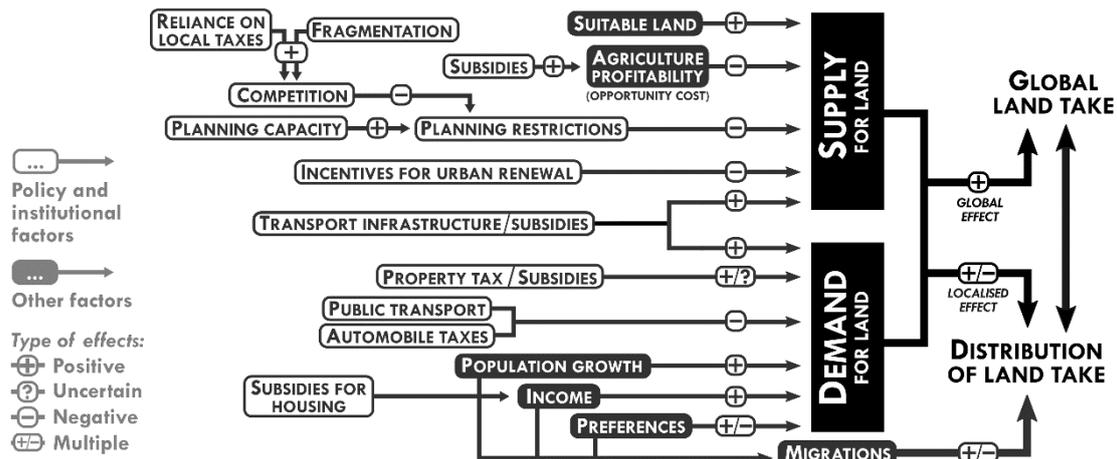
Not only is a place influenced by its own previous development, but also by that of its neighbors. Many articles identify a positive neighboring effect: urbanization or growth in the neighboring areas tends to increase the probability of urban land use change (22, 25, 28, 47, 65, 71, 93, 182). A more dispersed urbanization in neighbors induces more dispersion (55). Guastella (57) finds a negative neighboring effect in an Italian study, i.e. faster urban development in a municipality induces less development for its neighbors (competition effect).

These effects are difficult to measure, as results are very sensitive to the scale considered and probably vary according to the local context. Nevertheless, not taking them into account would be a considerable bias in the study of land take.

4. Discussion

This article attempts to undertake a systematic review of the literature about the determinants of land take and brings together findings from different disciplines and methodological designs. Figure 3.3 summarizes the main relationships identified.

Figure 3.3. A simplified scheme of the main determinants identified in the literature



Source : auteur

One of the main challenges of understanding land take today is articulating the findings on global evolutions, and findings about the spatial patterns of land take and its “distribution” among regions or cities. Several recent works suggest that land take in Europe is not only the result of global pressures – such as population and economic growth or oversupply of land – but also of the distribution of land take due to migrations, leading to the simultaneous growth in some regions and loss of density and attractiveness in others (BMVBS and BBSR, 2009; Kroll et al., 2010; Reckien et al., 2011; Siedentop et al., 2012). Land take often proves quasi-irreversible in practice, as artificial surfaces are rarely transformed back into natural or agricultural areas, even if they are no longer used. Given this asymmetry, reconfigurations linked to territorial inequalities or metropolization dynamics, for example, could be a major determinant of land take.

This review allowed us to identify that public policies are often considered a major determinant of land take – despite the lack of data that often hinders their inclusion in empirical models. Many possible actions to reduce land take are already known and documented in current research: land-sparing planning (sufficiently restrictive, comprehensive and binding), sufficient planning capacity, adequate infrastructure pricing, non-distortive taxes, suppression of subsidies encouraging land take, limited car use, development of public transportation and dense urban cores, and provision of central amenities are some of the main instruments encountered in this research.

The review also gives indications as to which factors limit the success of land-sparing policies. The most important undoubtedly seems to be the fragmentation of local administrations in charge of land use planning and their competition for fiscal revenue. Pressures from interest groups, corruption, lack of awareness and capacity are other explanatory factors. Path dependency can also considerably restrict the scope for action.

These findings clearly indicate that the “poor management” narrative often found in the public discourse tends to obliterate structural reasons that can make land use planning inefficient, which are rooted in the financial and governance systems. It calls into question the adequacy of land use planning for managing global land take. As a tool designed to ensure harmonious and balanced development while taking economic, social and environmental criteria into account at a local scale, land use planning is likely to be inefficient as a means to address large-scale environmental constraints.

The authors acknowledge that this review provides only an incomplete summary of the determinants of land take. Bringing together the different approaches used in the literature to measure the relationship between land take and its determinants is challenging. In addition, identified relationships depend on the chosen explained variable, and scale. For example, many articles using a “bird’s eye perspective” focus on explaining where urban development is likely to occur, which is rather the pattern of urban development and not the total amount of land take. Other articles focus on explaining the amount of land taken at a local scale – this excludes possible land take outside of the considered area.

Finally, the effect of many factors remains unknown. Despite the numerous articles studying political and institutional factors, some of the most common policy tools are scarcely or not at all documented in the reviewed literature. There is still debate on the effects of urban containment and planning, especially its cumulated effects at a larger scale. Studies comparing the effects of specific local policies are rare. Many types of subsidies and taxes are not covered by the reviewed research although they could have side effects on land take. The effects of “soft”, not binding instruments such as labelling, communication or voluntary programs are almost never mentioned, while such instruments are very present in the public discourse, being for example at the core of the French national strategy on biodiversity¹.

¹ See <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/strategie-nationale-biodiversite> (accessed 2018.03.12).

5. Conclusions

This review attempted at describing, summarizing and critically assessing the scientific literature explicitly focusing on the determinants of land take. The reviewed literature is dominated by bird's eye quantitative analyses and focuses mainly on the USA, Western and Southern Europe, and China. We identified 7 types of determinants, among which political and institutional factors are actually the most studied.

Some factors increasing land take are well documented and consensual in the literature: population and income growth, increased transport accessibility, weak or unadequate planning, and subsidies encouraging land consumption and automobile use. On the other hand, factors reducing land take include a land use planning which is sufficiently comprehensive, binding and restrictive, subsidies targeting urban renewal, infrastructure pricing and the development of inner-city public transportation. The institutional setting, especially administrative fragmentation, reliance on local taxes, and competition between local jurisdictions, is suspected to be a major determinant of land take. Many factors however remain undocumented or controversial in the reviewed literature, including widely used policy instruments.

Further research is needed, especially on the intended and unintended effects of public policies, such as the cumulative effects of local land use regulations and protected areas, or the side effects of subsidies and taxes (for example, subsidies for private companies). Differences linked to policy and institutional systems across different countries also deserve more attention. Another major research topic we identified is the relationship between inequalities, territorial disparities and land take, as well as the articulations between different scales, especially between the distribution of land take, dynamics of spatial reconfiguration (concentration, metropolization, decentralization...), the global amount of land take and its impact.

Chapitre 4 – Un cadre théorique pour comprendre le rôle de l'action publique

Ce chapitre a pour objectif de replacer le sujet de notre thèse dans un débat théorique plus large. Les questionnements théoriques et la recherche d'un cadre d'analyse, adapté à notre sujet d'étude, ont accompagné et nourri le travail empirique. Certains éléments que nous mobilisons dans notre cadre théorique étaient présents dès le début de nos recherches. D'autres sont apparus au fil des rencontres et de notre terrain d'étude, afin de nous permettre de répondre à de nouvelles interrogations soulevées au fil de la recherche. Notre démarche a été de réinterroger constamment ce cadre et d'enrichir nos outils d'analyse par de nouvelles approches lorsque cela nous semblait nécessaire, dans ou hors du champ disciplinaire de l'économie.

Quelle place donner aux politiques publiques parmi les déterminants de l'artificialisation ? Dans le chapitre précédent, nous avons commencé à traiter cette question essentiellement de manière empirique, en analysant comment la littérature rend compte des relations de cause à effet entre l'artificialisation et ses déterminants, notamment les politiques publiques. Ce chapitre complète ainsi la revue de littérature et constitue son pendant théorique.

La première partie aborde les débats et contributions récentes sur la responsabilité des politiques publiques dans l'étalement urbain. La deuxième partie relie ce débat à un questionnement théorique plus large : l'articulation entre les dynamiques de marché (marchés fonciers et immobiliers) et les politiques publiques dans le domaine de l'aménagement, et plus largement dans la discipline économique. Dans la troisième partie, nous détaillons les différentes approches théoriques utilisées dans la thèse et leurs apports respectifs. Enfin, la quatrième partie tente de réaliser une synthèse des cadres théoriques proposés, en explicitant la manière dont elles se complètent et s'articulent entre elles.

I. Régulation ou *public design* de l'étalement urbain ?

Deux articles récents témoignent de l'actualité du débat sur la responsabilité des politiques publiques dans l'étalement urbain (Moroni et al., 2019; Buitelaar et al., 2020). Dans le premier, Moroni et Minola parlent de *unnatural sprawl* (étalement non-naturel) et listent un certain nombre de politiques publiques qui encouragent ou contribuent à l'étalement urbain en Italie, de manière essentiellement inductive et empirique. Le second article est centré sur des terrains différents (Flandres et Pays-Bas) mais cherche surtout à généraliser les constats du premier en fournissant un cadre théorique plus large.

Dans ces deux publications, les auteurs proposent de réexaminer la responsabilité des politiques publiques dans l'étalement urbain, car celle-ci serait sous-estimée et mal représentée par la majorité des études existantes. Nous expliquons ici pourquoi nous partageons ce constat, et en quoi un positionnement qui considère les politiques comme source possible d'étalement urbain nous paraît plus fructueux.

1.1. Insuffisances d'une vision purement « régulatrice » de l'action publique

Dans notre revue de littérature du précédent chapitre, les facteurs politiques sont les plus fréquemment mentionnés pour expliquer la consommation d'espace. Cela témoigne de leur importance « pressentie ». Mais lorsque l'on rentre dans l'analyse en détail, ces facteurs sont beaucoup moins présents dans les publications que les facteurs socio-économiques. D'abord, les facteurs politiques sont souvent réduits à la question du *land use planning*, c'est-à-dire de la planification de l'usage des sols et du zonage autorisant l'expansion urbaine, et à son caractère plus ou moins restrictif. Les politiques et leurs instruments sont rarement examinés en détail : par exemple, le *land use planning* se compose en pratique de différentes constituantes (plans indicatifs/contraignants à différentes échelles, règles d'urbanisme, planification des infrastructures...). Pourtant, il est généralement agrégé en une seule variable et réduit à son effet sur l'offre globale de foncier. Nombre d'articles se bornent à le décrire comme « insuffisant » ou « trop peu restrictif », qualifiant ainsi la politique dans son ensemble sans entrer dans le détail des différents processus et instruments en jeu.

La vision dominante dans la littérature accorde une plus grande importance aux facteurs socio-économiques par rapport aux facteurs politiques. L'étalement urbain est principalement le résultat des forces du marché, c'est-à-dire des prix fonciers immobiliers et immobiliers, avec leurs sous-jacents économiques : évolution démographique, croissance économique, coûts de déplacement. Si les politiques (en premier lieu la planification) ont une influence sur l'étalement urbain, c'est en le limitant et en le régulant. Comme le soulignent Moroni et Minola (2019) dans l'introduction de leur article, l'étalement urbain est souvent considéré comme l'équivalent d'un développement incontrôlé, d'un manque de régulation ; on trouve fréquemment dans la littérature des expressions comme « *unplanned development* » (Oueslati et al., 2015) ou « *uncontrolled development* » (Resnik, 2010) pour désigner l'étalement urbain. On peut ainsi interpréter l'étalement urbain comme un phénomène quasi-naturel, qui se développe par le jeu du marché, en dehors des politiques publiques et/ou en leur absence.

Pourtant, nombre d'articles indiquent dans leur discussion ou conclusion la volonté de contribuer à l'amélioration des politiques publiques, par exemple en renforçant les données et modèles à leur disposition pour anticiper le développement urbain. Les recommandations appellent aussi souvent à davantage de réglementation, une régulation plus stricte et/ou de meilleure qualité.

La vision qui transparaît ici est celle d'un étalement principalement déterminé par des facteurs socio-économiques, mais qui perdure aussi à cause de politiques publiques absentes ou insuffisantes pour l'enrayer, notamment une planification trop peu restrictive sur l'offre de foncier. La réglementation est vue comme la solution possible, bien que se révélant souvent inefficace dans les études empiriques.

Cette place accordée aux politiques publiques contient plusieurs points aveugles, que nous détaillons dans la partie suivante : elle ne permet pas de penser les cas où les politiques produisent ou encouragent l'étalement urbain ; de même, elle oublie certaines politiques publiques qui contribuent à modeler les fondamentaux socio-économiques, par exemple les coûts de transports via les infrastructures. Elle ne permet pas de faire des préconisations politiques détaillées. Enfin, la place donnée par la recherche au rôle des politiques publiques dans l'étalement urbain paraît minimisée par rapport aux préoccupations des professionnels de l'aménagement et de l'immobilier.

1.2. Un angle alternatif : l'étalement urbain produit par le *public design*

Buitelaar et Leinfelder (2020, p. 47) argumentent ainsi : « [...] *greater liability for sprawl should be assigned to public authorities, creating unfavourable conditions for densification and favourable conditions for dispersed development* ». La notion de « *public design of sprawl* » permet tout d'abord de prendre en compte un certain nombre de cas empiriques où les politiques publiques ont directement encouragé l'étalement urbain. Elle est également plus adaptée pour identifier des leviers d'action.

Si relativement peu de travaux adoptent une telle perspective, on trouve tout de même une série d'apports empiriques dans la littérature qui se placent dans le cadre analytique du « *public design of urban sprawl* », dont plusieurs sont relativement anciens. Certains se concentrent sur la régulation (*land use planning*), non pas pour expliquer que son absence conduit à un certain laisser-faire en matière d'étalement urbain, plutôt pour souligner que certaines réglementations encouragent les formes urbaines peu denses, voire les rendent obligatoires (Pendall, 1999; Lewyn, 2004; Young et al., 2016). En France, Laplaige et al. (2014) identifient, à partir d'un travail d'analyse approfondie des documents d'urbanisme au niveau local, plusieurs « facteurs réglementaires de l'étalement urbain » (pour reprendre le titre de l'article). La planification locale n'est pas seule en cause, puisque la planification stratégique¹ et la réglementation au niveau

¹ Nous distinguons ici la planification réglementaire et la planification stratégique. La première s'applique localement et est directement opposable aux particuliers (par exemple, les Plans locaux d'urbanisme (PLU) définissent ce qu'il est permis de construire et où). La planification stratégique a pour but d'orienter le développement sur le temps long et à une échelle supérieure, en définissant les grands principes et objectifs (l'exemple typique sont les Schémas de Cohérence Territoriale, ou SCoT). Pour se traduire dans la pratique, la planification stratégique doit être mise en œuvre à travers la planification réglementaire (GRIDAUH, 2015, introduction générale pages 3-5). Le droit allemand utilise une distinction similaire entre la örtliche Planung [planification locale] et la überörtliche Planung [planification supra-locale].

régional ou national peuvent également promouvoir un mode de développement étalé sur le temps long, comme le montrent Buitelaar et Leinfelder (2020) dans le cas de la Flandre. D'autres travaux se concentrent sur les investissements publics, notamment dans les infrastructures routières et les grands équipements, et sur leurs effets d'entraînement sur l'étalement urbain (Leontidou et al., 2007; Rudel, 2009; Barrington-Leigh et al., 2015). Enfin, certains travaux se focalisent sur les politiques qui ont pour effet secondaire d'encourager l'étalement urbain et sur les subventions favorables à la consommation d'espace, y compris par l'absence de taxation des externalités qu'elle génère (Sainteny et al., 2011; Litman, 2015).

Ces résultats empiriques montrent les limites du cadre où les politiques sont uniquement vues comme une solution. L'effet de celles-ci ne se cantonne pas à la limitation du foncier disponible. Dans de nombreuses études de cas, il apparaît que l'étalement urbain est co-produit par l'action publique : elle contribue à le planifier, à le rendre possible, à l'encourager financièrement.

Les travaux cités ci-dessus mettent également au jour l'influence de l'action publique sur les variables socio-économiques utilisées pour expliquer l'artificialisation. Un exemple très parlant est le coût de transport, variable fondamentale des modèles explicatifs de l'étalement en économie urbaine. Ce coût dépend de facteurs techniques, du prix de certains produits (carburants notamment) mais aussi du développement des infrastructures, qui est opéré majoritairement par le secteur public. Pourtant, si nombre d'articles incluent la proximité aux infrastructures routières ou à d'autres types de transport dans leurs modèles explicatifs, le rôle des politiques publiques dans le développement de ces infrastructures est plus rarement questionné. La simplification opérée dans les modèles *mainstream* conduit à « naturaliser » certaines politiques publiques en les considérant comme données et non comme une variable explicative potentielle.

Cette naturalisation de certaines politiques est particulièrement problématique, à notre sens, pour formuler des recommandations. Proposer des leviers d'action pour limiter l'étalement urbain, c'est s'adresser majoritairement aux autorités publiques. Il est donc crucial d'identifier les liens de cause à effet, même indirects, par lesquels l'action publique est susceptible d'avoir une influence. La perspective du « *public design of sprawl* » (c'est-à-dire l'idée d'une intervention publique qui produit, ou co-produit, de l'étalement) nous semble particulièrement intéressante pour cela.

Il est d'ailleurs intéressant de noter que la littérature grise en aménagement et urbanisme (presse spécialisée, rapports, interventions lors d'ateliers techniques) que nous avons beaucoup mobilisée pendant notre travail de thèse, est majoritairement centrée sur la discussion et l'évaluation d'instruments précis et sur des variations de normes parfois subtiles. C'est une perspective qui contraste fortement avec le point de vue majoritaire dans la littérature scientifique (surtout en économie) où les politiques sont envisagées de manière très simplifiée, souvent réduites à une ou deux variables, et apparaissent comme un instrument de solution exogène. La régulation vue par ceux qui la font et la pratiquent semble très éloignée de la vision qu'en donne la littérature scientifique.

Des politiques publiques régulatrices, ou bien co-productrices de l'étalement urbain ? Ce débat très actuel se situe dans un questionnement théorique plus large : la compréhension de l'articulation entre marchés et action publique, dans l'aménagement et plus généralement dans l'économie.

2. Articuler *planning* et *markets*

Les premiers modèles qui s'intéressent aux explications économiques de l'étalement urbain, et les recherches en économie urbaine qui s'y rattachent encore aujourd'hui, laissent assez peu de place aux politiques publiques. L'économie urbaine se concentre plutôt sur d'autres facteurs, et utilise des modèles où le marché est modélisé comme une entité distincte et autonome des politiques. Mais l'opposition entre « les marchés » d'un côté et « l'action publique », de l'autre, est artificielle et tend à masquer leur entremêlement dans la réalité, particulièrement fort dans le domaine de l'aménagement.

2.1. Les difficultés de l'économie urbaine à intégrer l'action publique

Le cadre néoclassique de l'économie urbaine a permis de mettre au jour des mécanismes fondamentaux qui contribuent à expliquer la localisation des ménages et des activités, donc les formes de dynamiques urbaines. La nouvelle économie urbaine met en évidence l'arbitrage réalisé par les acteurs entre coût de déplacement et coût du foncier, qui est toujours aujourd'hui une variable centrale de la modélisation du développement urbain. Cependant, ce cadre théorique peine à rendre compte de l'effet des politiques publiques. Les prémisses de l'économie urbaine sont posées par Von Thünen (1826) qui élabore la théorie de la rente différentielle. Dans son modèle, il met en évidence l'existence d'une « rente foncière de localisation » dont bénéficient les propriétaires les plus proches du centre-ville. En effet, schématiquement, plus une famille ou une activité se situe à proximité du centre-ville, moins son coût de transport est élevé : les économies réalisées ainsi correspondent à la rente foncière de localisation.

Ce sont ensuite Alonso (1964), puis Muth (1969) et Mills (1972), qui développent la nouvelle économie urbaine. Le modèle développé, dit « modèle monocentrique », se situe dans la continuité des relations identifiées par Von Thünen. Alonso simplifie la représentation de la ville en la modélisant comme une succession de cercles concentriques, autour d'un point central. L'éloignement du centre-ville est modélisé comme la distance avec ce point central. Les choix de localisation des acteurs sont, dans ce modèle, issus d'un arbitrage entre le coût foncier et immobilier d'une part (qui est plus élevé à proximité du centre), et le coût de déplacement d'autre part (qui augmente lorsque on s'éloigne du centre).

Un article influent de Brueckner (2000) constitue un bon exemple de l'analyse néoclassique de l'étalement urbain. Les trois principales variables expliquant ce dernier

sont la démographie, la croissance économique, et les coûts de déplacements – qui ont considérablement diminué avec le développement de l'automobile. Les agents (ménages ou entreprises) réalisent leurs opérations sur le marché foncier en fonction de ces variables sous-jacentes. Brueckner identifie cependant des imperfections de marché qui conduisent à un étalement urbain supérieur à l'optimum. D'une part l'étalement crée des coûts collectifs supérieurs pour les infrastructures (réseaux d'eau ou d'électricité par exemple). Ensuite, l'augmentation des déplacements automobiles induit des problèmes de congestion qui constituent un coût social non-pris en compte par les acteurs. Enfin, les espaces ouverts perdus à cause du développement urbain ont également une valeur sociale que le marché échoue à prendre en compte. Brueckner propose donc des options politiques pour corriger les prix de marché afin qu'ils intègrent ces externalités dans les coûts.

À des fins analytiques, ces travaux considèrent les politiques publiques comme séparées du marché foncier et immobilier ; leur rôle et leur justification est de corriger les imperfections du marché. Les politiques peuvent influencer le marché, par des taxes ou des restrictions au foncier constructible. La politique d'aménagement, et surtout la planification à vocation environnementale, peuvent être vues par certain-es économistes comme un ennemi du développement car elle conduirait à augmenter le prix du foncier au-delà de l'optimum, du moins lorsqu'elle n'est pas basée sur une stricte correction des externalités (Evans et al., 2007).

Dans les approches néoclassiques ou welfaristes, « [...] *the market is essentially viewed as dichotomous to planning: open, of course, to influence, but characterised by the unfamiliar terrain of profit-driven behaviour. [...] Yet the activities of planners help construct the market, making the relationship between planning and the market symbiotic rather than dichotomous* » (Adams et al., 2010, p. 190, souligné par l'auteur). Dans la partie suivante, nous décrivons des approches qui permettent de mieux penser, à notre sens, la manière dont la planification et le marché s'entremêlent.

2.2. Le rôle des institutions dans l'économie de l'aménagement

Contrairement à la perspective néoclassique pour laquelle le marché – en tant que catégorie distincte et relativement autonome – est un instrument d'analyse central, l'économie institutionnelle se concentre justement sur l'entremêlement entre marché et institutions sociales.

Si l'économie institutionnelle rassemble des courants très différents et ne constitue pas une école de pensée homogène, elle repose sur un certain nombre de thèmes et de postulats communs. « *Le premier thème est évidemment l'idée que, puisque l'économie comme sphère des activités sociales est fondamentalement « institutionnalisée », l'économie comme science ou comme discipline doit prendre en compte et étudier les institutions : elle doit les considérer comme endogènes à son champ, et non comme exogènes.* » (Chavance, 2018, p. 101-109). C'est le cœur de l'économie institutionnelle : la conviction que les institutions comptent, et qu'il faut étudier leur rôle dans les processus économiques.

La manière dont différents courants conçoivent les institutions varie, mettant l'accent sur des aspects différents selon le sujet étudié. La définition avancée par North nous semble la plus généraliste : les institutions sont des contraintes élaborées par les humains, formelles ou informelles, qui encadrent les interactions sociales, politiques ou économiques (North, 1991). Ces « règles du jeu » font partie intégrante du système économique, y compris des marchés, qui sont des systèmes socialement constitués.

Questionner la place des institutions dans l'économie amène à s'interroger sur la place de l'économie dans la société. Pour Karl Polanyi, l'économie dans sa définition néoclassique de « science de l'allocation de ressources rares » est réductrice. Elle se concentre essentiellement sur les échanges marchands, utilisant pour modèle l'économie de marché moderne. Elle tend ainsi à oublier que d'autres modes d'organisation existent et ont existé, et que tout mode d'organisation – y compris l'économie de marché – est historiquement et socialement situé. Polanyi insiste sur une autre définition de l'économie, plus large, qui est l'étude de « la subsistance de l'homme ». C'est ce qu'il décrit comme étant le sens *substantiel* de l'économique, par opposition au sens *formel* précédemment cité.

« *L'économie, en tant que processus institué d'interactions visant à satisfaire des besoins matériels, constitue une part essentielle de chaque communauté humaine. Sans une telle économie, aucune société ne pourrait exister. Il faut interpréter l'économie substantielle comme étant constituée de deux niveaux : le premier est celui de l'interaction entre l'homme et son environnement, le second est l'institutionnalisation de ce processus » (Polanyi, 2011, p. 72, soulignement de l'auteur). Il est intéressant de noter que Polanyi insiste sur le lien de l'économie avec l'environnement (les ressources naturelles) et avec les institutions sociales. Cela rejoint le paradigme de l'économie écologique qui considère la sphère économique comme un sous-système de la sphère sociale et de la sphère écologique (c.f. partie 3.1).*

Les perspectives de l'économie institutionnelle nous semblent particulièrement intéressantes dans le domaine de l'aménagement urbain. Alexander (2000) souligne à

travers plusieurs exemples pourquoi l'opposition entre « planning » et « markets » est un oxymore. Par exemple, en assignant les droits à urbaniser, la planification urbaine crée de facto l'environnement institutionnel des marchés foncier et immobilier. Les professionnels de l'aménagement, bien qu'ils ne se considèrent pas nécessairement comme tels, agissent comme des acteurs de marché, en façonnant les anticipations, en définissant des règles, en stimulant les investissements (Adams et al., 2010). C'est-à-dire que l'action publique est un élément déterminant des institutions qui encadrent et constituent le marché.

Tiesdell et Allmendinger (2005) défendent ainsi une vision large de l'action publique en aménagement : « *'planning' refers to intentional public/governmental interventions in the land and property development process intended to achieve desirable societal objectives. By including all land, planning, housing, transport and regeneration policies intended to have a general and direct impact on the use and development of land, it is clearly much broader than simply land use regulation* ».

C'est cette perspective institutionnaliste que nous adoptons ici : les marchés et les politiques ne sont pas deux entités distinctes, mais s'imbriquent pour former un même système.

3. Ressources théoriques : une combinaison d'approches

Notre cadre d'analyse repose sur une combinaison de plusieurs approches : économie écologique, économie institutionnelle, et analyse stratégique de la gestion de l'environnement. Nous expliquons dans cette partie comment ces trois approches éclairent notre sujet et résumons les concepts et méthodes centraux que nous comptons utiliser.

3.1. Économie écologique et paradigme de la durabilité forte

La question des contraintes écologiques est un véritable défi pour la discipline économique aujourd'hui, et une ligne de clivage théorique majeure. Historiquement, l'environnement dans sa dimension globale a été peu pris en compte dans les théories économiques entre la fin du 19^{ème} siècle et les années 1970. Il y a bien sûr des exceptions, notamment des travaux précoces sur les aménités environnementales et les études portant sur la gestion optimale de stocks renouvelables (exploitation forestière, halieutique). Mais globalement, les ressources naturelles paraissant illimitées dans ce qui était encore un « monde vide » pendant cette période (Daly, 1993), la discipline s'est concentrée sur la sphère économique, et plus particulièrement sur les échanges marchands et les questions d'allocation des ressources rares que représentaient le travail et le capital physique.

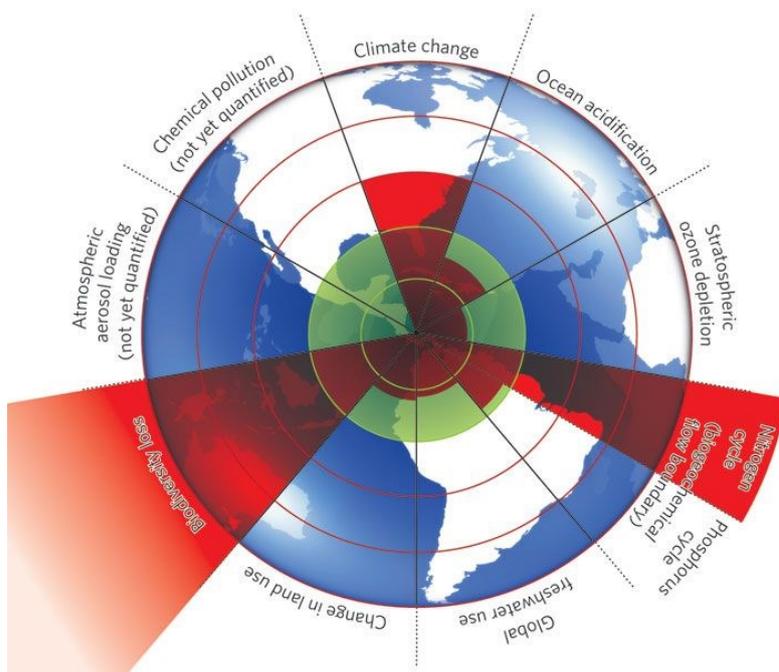
Avec la révolution industrielle puis la croissance exponentielle (à la fois démographique et économique) les impacts environnementaux de l'activité économique sont devenus plus visibles. Après la publication du rapport « *The limits to growth* » en 1974 (Meadows et al., 2004)¹ les économistes se remobilisent sur les questions environnementales, conduisant l'économie standard à adapter ses modèles pour tenter de les prendre en compte. « *Face à la crise environnementale, les économistes standard, cohérents avec leur cadre analytique en termes de défaillance de marchés et d'externalités, considèrent que le problème central est de faire reconnaître l'environnement à sa juste valeur économique* » (Froger et al., 2016). L'économie standard de l'environnement cherche ainsi à calculer, de manière monétaire, les dommages environnementaux pour les incorporer dans les prix, afin que les échanges puissent prendre en compte ces « coûts cachés ». Si les externalités sont correctement « internalisées » le marché permettrait ainsi de réguler les problèmes environnementaux. Cette notion d'externalités trouve son origine chez Pigou (1920), mais l'idée que le marché peut aboutir à l'« optimum social », à condition de répercuter les « externalités » dans les prix, demeure débattue par les économistes et notamment par Kapp, pour qui les coûts sociaux ne sont pas des externalités mais une problématique inhérente au système de l'économie de marché (Kapp, 1963; Berger, 2008).

À partir des années 70, il devient toutefois de plus en plus évident que l'humanité n'est pas face à quelques externalités environnementales, mais à des limites globales. Nous ne vivons plus dans un monde vide, mais dans un monde rempli : rempli par l'activité humaine dont les impacts mettent en danger l'ensemble de la biosphère. La question des limites à la croissance économique se pose (Meadows et al., 2004), et en miroir la question d'un « *safe operating space for humanity* », d'une marge de manœuvre dans les limites de la biosphère, formulée par Rockström et al. (2009) et reprise dans la Figure 4.1 ci-dessous.

Cette nouvelle réalité conduit à la structuration d'un nouveau paradigme au croisement de l'économie et de l'écologie dans les années 1980 : l'économie écologique, un champ de recherche interdisciplinaire qui a pour objectif d'analyser l'interdépendance et la co-évolution des économies humaines et des écosystèmes. Il ne s'agit pas d'un courant de pensée unifié, bien que la discipline se soit davantage structurée au fil des années. Néanmoins, les chercheur·es qui évoluent dans ce paradigme partagent un certain nombre d'axiomes communs.

¹ Nous citons ici la réédition augmentée publiée 30 ans après le rapport original.

Figure 4.1. Les limites planétaires

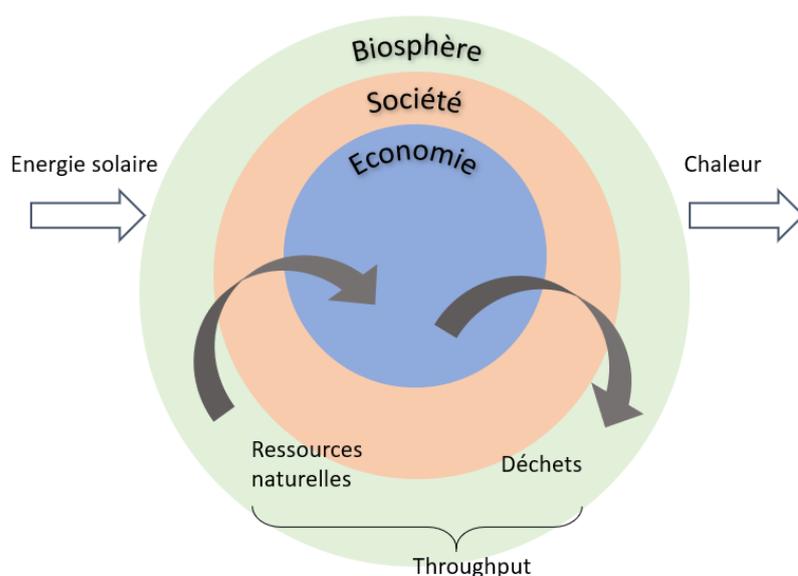


source : Rockström et al. (Ibid.)

D'abord, la conception de l'économie comme un sous-ensemble de la sphère sociale, qui est elle-même un système imbriqué dans la biosphère (Figure 4.2). Ensuite, pour tenter de mieux comprendre les limites de la planète et les interactions entre les différents systèmes, une attention particulière portée aux flux matériels dans l'économie (énergie, matières premières, déchets) là où l'économie standard se focalise sur les échanges marchands et transcrit les interactions en termes monétaires plutôt que physiques. Nicholas Georgescu-Roegen, l'un des précurseurs de l'économie écologique, développe ainsi une analyse des lois de la thermodynamique appliquées à l'économie (Georgescu-Roegen, 1977).

Enfin, l'économie écologique considère que le capital naturel et les autres formes de capitaux (manufacturé et humain) ne sont pas substituables à long terme. Une économie soutenable doit donc préserver un stock minimal de capital naturel à transmettre aux générations futures. C'est l'hypothèse de la « durabilité forte », qui s'oppose à la « durabilité faible », hypothèse très présente (sans être toujours explicitée) dans l'économie de l'environnement standard : le capital naturel serait substituable à d'autres capitaux. Sa destruction pourrait être ainsi compensée par l'augmentation du capital artificiel, grâce au progrès technique. Celui-ci permettrait d'utiliser de manière plus efficace le capital naturel restant, donc de produire plus avec moins. Le développement soutenable nécessiterait donc de maintenir un stock de capital global (naturel, humain et manufacturé) constant dans le temps.

Figure 4.2. Représentation schématique du paradigme de l'économie écologique



Source : auteur, d'après Daly et Farley (2011).

Bien qu'elle ne soit pas hégémonique, la durabilité faible reste aujourd'hui un axiome très utilisé en économie de l'environnement, mais il nous semble difficile de travailler avec cette hypothèse. Pour la mettre en œuvre de manière opérationnelle, il faudrait calculer les paramètres précis de la substituabilité, c'est-à-dire faire des équivalences monétaires entre les différents capitaux. Or les impacts environnementaux sont caractérisés par des effets de seuil, des relations non-linéaires et une forte incertitude. Comme le souligne Herman Daly (2015) dans une interview, une grande partie des impacts que nous observons aujourd'hui nous étaient inconnus il y a vingt ans. Peut-on réellement évaluer les coûts du changement climatique, ou la valeur de l'ensemble des services rendus par les espaces naturels dans le monde, et calculer des équivalences dans d'autres types de capitaux ? Cette démarche nous semble vouée à l'échec. Nous ne vivons plus dans un monde vide, et les impacts environnementaux de l'activité économique sont devenus trop omniprésents et trop centraux pour être réduits à des externalités.

C'est donc une perspective d'économie écologique que nous adoptons et tenterons d'appliquer dans notre analyse de l'artificialisation. Tout d'abord en admettant qu'il est nécessaire de préserver un stock de terres agricoles et naturelles, non-artificialisées, pour les générations futures. Le niveau de ce stock et le rythme de sa dégradation sont difficiles à estimer, bien que des estimations et propositions d'objectifs en ce sens existent. Notre travail n'a pas pour but de contribuer à ces estimations, mais d'identifier des leviers d'actions pour avancer en direction d'un tel objectif.

3.2. Économie institutionnelle appliquée à l'aménagement

Comme nous l'avons souligné précédemment, l'économie institutionnelle est particulièrement adaptée pour étudier le rôle que joue l'action publique, en contribuant à modeler et à faire évoluer les institutions, dans l'économie de l'aménagement.

De même que l'économie écologique nous permet de mieux comprendre l'imbrication de la sphère économique dans la biosphère, l'économie institutionnelle considère que la sphère économique est imbriquée dans la sphère sociale. L'économie institutionnelle fait partie des approches couramment mobilisées en économie écologique, et c'est celle que nous utilisons le plus dans nos études de terrain.

Les échanges économiques se font dans un cadre socialement organisé et institutionnalisé, où les institutions désignent l'ensemble des règles formelles et informelles qui contraignent et orientent les comportements. Le marché foncier et immobilier, par exemple, repose sur un certain nombre d'institutions (par exemple droits de propriété, règles d'urbanisme et de construction, représentations et standards d'information communs).

Tableau 4.1. Typologie des modes d'intervention du planning

Mode d'intervention	Sous-types	Exemples
Action structurante - <i>Shaping</i>	<ul style="list-style-type: none"> Planification stratégique, réglementaire Plan de développement et d'investissements publics (ex : schéma d'infrastructures) Plans indicatifs, conseils 	<ul style="list-style-type: none"> Réseaux d'infrastructures Opérations d'intérêt national Définition d'une vision prospective
Régulation	<ul style="list-style-type: none"> Par l'Etat/la collectivité Par des moyens contractuels / bilatéraux 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôles de légalité/permis Servitudes et obligations environnementales
Stimulation économique	<ul style="list-style-type: none"> Indirecte (fiscalité) Directe (investissement) 	<ul style="list-style-type: none"> Taxes et subventions Action foncière, préemption
<i>Capacity building</i>	<ul style="list-style-type: none"> Réseaux et relations Communication 	<ul style="list-style-type: none"> Facilitation de partenariats Guide de bonnes pratiques

Source : Adapté de Tiesdell et Allmendinger (*Ibid.*)

Nous considérons l'action publique et le marché comme imbriqués, car nombre d'institutions sur lesquelles le fonctionnement du marché repose sont créées, maintenues, garanties et transformées par des politiques publiques. Le système de gestion du développement urbain est une coproduction entre acteurs privés, semi-publics et publics, qui évoluent dans un cadre institutionnel qu'ils contribuent à créer et à remodeler au fil du temps. L'action publique encadre les interactions de type marchand, mais elle contribue aussi à constituer le marché tel qu'il existe : ce sont les « règles du

jeu ». Ces institutions formelles ou informelles sont un nœud d'analyse critique pour comprendre les évolutions potentielles d'un système.

La difficulté consiste à disposer d'un cadre d'analyse pour comprendre les effets de l'action publique. Tiesdell et Allmendinger (2005) proposent à ces fins une typologie particulièrement utile des différents modes d'action du *planning* (Tableau 4.1 ci-contre). Nous nous appuyons sur cette typologie pour distinguer différents modes d'action publique, leurs effets sur le cadre institutionnel ainsi que sur les décisions des acteurs.

3.3. Analyse stratégique de la gestion de l'environnement

Les concepts de l'Analyse Stratégique de la Gestion de l'Environnement (ci-après « ASGE ») nous semblent fournir une « paire de lunettes » additionnelle qui peut s'inscrire dans le cadre de l'économie institutionnelle, et qui s'avère bien adaptée pour analyser comment les décisions individuelles font système et produisent, in fine, l'artificialisation constatée aujourd'hui.

3.3.1. Les concepts et méthodes de l'ASGE

L'ASGE est un cadre d'analyse développé progressivement par Mermet (2005), pour répondre à des problèmes théoriques et pratiques rencontrés dans l'évaluation de politiques publiques environnementales, dans le but explicite d'avoir une action stratégique efficace en faveur de la protection de l'environnement. Ce cadre a été enrichi par de nombreuses chercheuses et chercheurs, à partir de recherches académiques ou de travaux d'évaluation des politiques publiques, permettant de développer des déclinaisons et des applications empiriques dans différents contextes. Nous en présentons ici les éléments principaux et la manière dont nous comptons les mobiliser en rapport avec notre sujet. Les concepts centraux sont soulignés dans le texte qui suit.

L'ASGE a pour vocation d'analyser un système de gestion et ses effets sur la problématique environnementale de référence. Ces deux concepts méritent d'être explicités.

La problématique environnementale de référence est le problème étudié, délimité clairement en s'appuyant sur les discours des acteurs (objectifs environnementaux affichés, prises de position d'organisations...) et surtout défini d'une manière qui fait sens sur le plan écologique. Par exemple, si la problématique considérée est la sauvegarde des écosystèmes forestiers, on considérera comme insuffisant un indicateur sur le statut de protection des forêts. Un tel indicateur juridique est intéressant, mais il ne dit rien sur l'efficacité de cette protection du point de vue des écosystèmes. On préférera donc utiliser un indicateur sur l'état réel de conservation des forêts.

Le système de gestion désigne l'ensemble des acteurs, actions et interactions qui contribuent à gérer la problématique de référence. Un des présupposés pour appliquer

l'ASGE est que ce système existe – peu importe qu'il ne soit pas formalisé, éclaté entre différents acteurs, qu'il soit ou non pensé en tant que tel. On considère d'emblée que le problème environnemental est produit par une certaine organisation et par des actions concrètes de gestion.

L'ASGE établit une distinction fondamentale entre la gestion intentionnelle d'un problème d'environnement, soit les politiques ayant pour but affiché d'atteindre un objectif de référence concernant ce problème, et la gestion effective, qui comprend l'ensemble des actions anthropiques qui, consciemment ou non, intentionnellement ou non, ont une influence déterminante sur l'état de l'objet écologique de référence (Mermet, 2014).

Pour dresser un tableau de la gestion effective d'un problème d'environnement, l'ASGE cherche à identifier les acteurs impliqués, leurs intérêts, leur rapport de force, ainsi que les lieux de négociation et de décision entre ces acteurs. L'analyse est stratégique dans le sens où elle met au jour les rapports de force sous-jacents – sans pour autant que la gestion soit nécessairement conflictuelle – et reconnaît les logiques sectorielles comme constitutives de l'élaboration d'une politique de gestion. Elle cherche à identifier un ou plusieurs acteurs d'environnement, porteurs de la préoccupation environnementale, auquel d'autres groupes ou secteurs s'opposent, les acteurs sectoriels.

L'application du cadre théorique de l'ASGE à l'évaluation des politiques publiques a fourni des résultats intéressants sur des sujets variés, par exemple l'évaluation de la politique nationale en matière de zones humides (Bazin et al., 1999), analyse critique de la gestion intégrée des zones côtières (Billé et al., 2002), identification des points de blocage de la politique de protection de l'ours dans les Pyrénées (Benhammou et al., 2003). L'ASGE est bien adaptée à l'étude des politiques où l'enjeu de la contradiction avec d'autres politiques est crucial. Mais aussi dans les situations où, sous couvert de « mettre tout le monde autour de la table » les rapports de force sont en fait très déséquilibrés. Ou encore lorsque la politique environnementale est « orpheline », isolée avec peu de moyens, ou au contraire « diluée » c'est-à-dire qu'elle concerne beaucoup d'acteurs, mais que personne ne lui accorde la priorité.

Cette approche permet de prendre du recul face à une apparente contradiction : d'un côté, des discours véhéments sur la nécessité de remédier aux problèmes environnementaux, annonçant de nouveaux dispositifs et modes de gestion toujours plus prometteurs ; de l'autre, une dégradation continue de la plupart des indicateurs utilisés pour suivre l'état des mêmes enjeux. En identifiant clairement les responsabilités et les actions qui relèvent de la gestion intentionnelle d'un côté, de la gestion effective de l'autre, la perspective de l'ASGE permet d'identifier les ambiguïtés et contradictions au sein de la politique de gestion et ainsi d'évaluer sa capacité d'ensemble à améliorer la préoccupation environnementale de référence (Mermet et al., 2005). L'objectif d'une telle recherche est d'identifier des marges de manœuvre pour permettre à l'acteur d'environnement d'agir plus efficacement pour améliorer la situation environnementale. Ce parti pris, identifié et exprimé clairement à travers la définition de la préoccupation

environnementale de référence, permet d'éviter l'écueil d'une fausse neutralité qui ne saurait exister dans un cadre stratégique.

3.3.2. Application à l'artificialisation

L'ASGE a majoritairement été appliquée à des systèmes de gestion localisés et à des problématiques environnementales plus restreintes que l'artificialisation. L'échelle régionale ou locale est en effet bien adaptée à une démarche compréhensive (entretiens avec les acteurs) et à la recherche-action. Toutefois l'ASGE est davantage un cadre de référence qu'une méthodologie précise – en fonction du problème environnemental étudié, l'analyse doit s'appuyer sur une méthodologie adaptée. Ainsi, il n'est pas exclu de s'appuyer sur l'ASGE à des échelles plus vastes ou pour traiter de problèmes environnementaux larges.

Le cadre d'analyse nous semble particulièrement adapté pour étudier le système de gestion de l'artificialisation. Bien que celui-ci ne soit pas pensé en tant que tel, l'artificialisation demeure toujours le résultat de *décisions* locales des acteurs. Il peut s'agir de décisions directes, opérationnelles (par exemple, lancer les travaux d'aménagement ou de construction d'une maison, ou au contraire de restauration écologique) ou de décisions plus éloignées du terrain, qui vont influencer sur les décisions locales : réglementation, incitations fiscales, diffusion de bonnes pratiques, par exemple. Chaque changement d'usage des sols résulte d'une décision, d'un arbitrage en faveur de l'extension urbaine ou de la construction d'infrastructures, au détriment de la protection. Si personne ne le souhaitait, l'étalement urbain ne se produirait pas.

Il ne s'agit pas de nier l'effet des grandes tendances, notamment démographiques, car ces grandes tendances sont essentielles pour comprendre le développement de l'artificialisation sur le temps long. Mais se limiter à ce niveau d'analyse conduit à présenter ces évolutions comme une sorte de rouleau compresseur qui rendrait l'artificialisation inéluctable, en négligeant le rôle décisif que jouent les acteurs locaux, les modulations induites par les politiques réglementaires et incitatives.

L'aménagement du territoire fait intervenir de multiples acteurs, souvent très atomisés. En dehors de secteurs en Opération d'Intérêt National, où l'aménagement est géré par l'État, il fait intervenir des communes, des EPCI, mais aussi très largement des acteurs privés (aménageurs, lotisseurs, constructeurs...). Il se compose d'une juxtaposition de différentes politiques et doit constamment faire face à des exigences contradictoires : besoin en logements et zones d'activités économiques, production agricole, conservation des espaces naturels. La recherche de « concertation » et d' « équilibre » est donc permanente – comme en attestent plusieurs des entretiens menés dans le cadre de cette recherche – bien que la teneur exacte de cet équilibre soit rarement claire. Ce contexte correspond bien aux cas de politique « diluée » et contradictoire mentionnés plus haut, dans lesquels les concepts de gestion intentionnelle et effective sont particulièrement utiles.

3.3.3. Reconstituer les choix par une démarche compréhensive

Comme nous l'avons souligné plus haut, l'étalement urbain résulte, au final, d'une somme de décisions prises par les différents acteurs en relation avec un certain cadre institutionnel. Il est donc essentiel de tenter de retracer ces décisions et de comprendre comment chaque acteur réalise ses choix au niveau individuel ; mais aussi comment les différents acteurs interagissent, comment l'agrégation de leurs choix conduit à un certain résultat collectif, et enfin quel rôle joue le cadre institutionnel dans ces décisions.

Cette analyse des choix peut être ramenée à trois questions, qui s'appliquent aussi bien aux choix d'acteurs privés (ex : choix de localisation) qu'aux choix d'acteurs publics dans l'élaboration et l'application de politiques :

- D'abord le « Qui ? » c'est-à-dire l'identification des acteurs impliqués dans le choix et leur rapport de force dans un cadre stratégique.
- Ensuite le « Quoi ? » : quelles sont les options considérées ?
- Enfin, le « Comment ? » et la compréhension du processus et des critères de choix. Comment les différentes options sont-elles jugées, avec quels critères ? Quel est le processus conduisant au choix final ?

A ces trois questions s'ajoute une interrogation transversale : comment le cadre institutionnel modèle-t-il les acteurs impliqués, les alternatives considérées, et comment est-il susceptible de modifier les critères et les processus utilisés ?

Une politique peut conduire à exclure certaines possibilités de choix. Par exemple, une réglementation restrictive qui impose une densité minimale pour les constructions exclut des possibilités de développement à faible densité. Au contraire, certaines politiques peuvent rendre attractifs des choix qui n'étaient auparavant pas considérés. Les subventions publiques accordées par les agences de l'eau pour des opérations de restauration de cours d'eau contribuent à créer un secteur d'activité dans la renaturation, qui n'existait pas auparavant, faute de modèle économique.

D'où l'importance, dans notre étude, des entretiens avec les acteurs pour comprendre leurs choix et la manière dont le *planning* a pu influencer sur les alternatives considérées. D'où l'importance aussi de s'appuyer sur les réflexions développées par les acteurs de l'aménagement, de la construction et de l'immobilier d'entreprise (dans des publications spécialisées ou lors de journées techniques, par exemples) qui traitent de l'impact des évolutions réglementaires, et de la manière dont l'action publique influence leurs activités.

Le processus de choix est également essentiel, notamment pour comprendre la mise en place du *planning*. Comment l'action publique se construit-elle ? De nombreuses références nous ont montré à quel point cette compréhension du processus de choix, notamment chez les acteurs publics, est essentielle pour comprendre l'état du *planning* à un moment donné. Car si l'économie urbaine modélise les politiques comme une réponse à un problème (une externalité) cela ne correspond pas à la manière dont les politiques sont construites en pratique. Elles ont leur propre cadre institutionnel, leurs

propres dynamiques. Ainsi, les choix se font souvent au cas par cas : l'écart entre la planification stratégique et les grands objectifs à long terme est la conséquence de cette « tyrannie des petites décisions » (Hrelja, 2011). La politique d'aménagement est caractérisée par une forte inertie : la culture de l'aménagement et les habitudes administratives mettent du temps à changer, tout comme l'élaboration de nouvelles politiques (Baing, 2010; Halleux et al., 2012; Demazière et al., 2013). Les choix peuvent être faits dans une logique de résolution de problèmes, mais comportent aussi une part de logique financière et bureaucratique, où les acteurs publics poursuivent leurs propres objectifs, par exemple apporter des revenus à la collectivité (Bimonte et al., 2015; McCauley et al., 2015), favoriser la carrière des fonctionnaires (Fang et al., 2016), favoriser les intérêts de certains acteurs ou encore l'enrichissement personnel (Clark, 2010). Là aussi, il est essentiel d'identifier ces facteurs par la sociologie compréhensive.

4. Synthèse du cadre théorique mobilisé

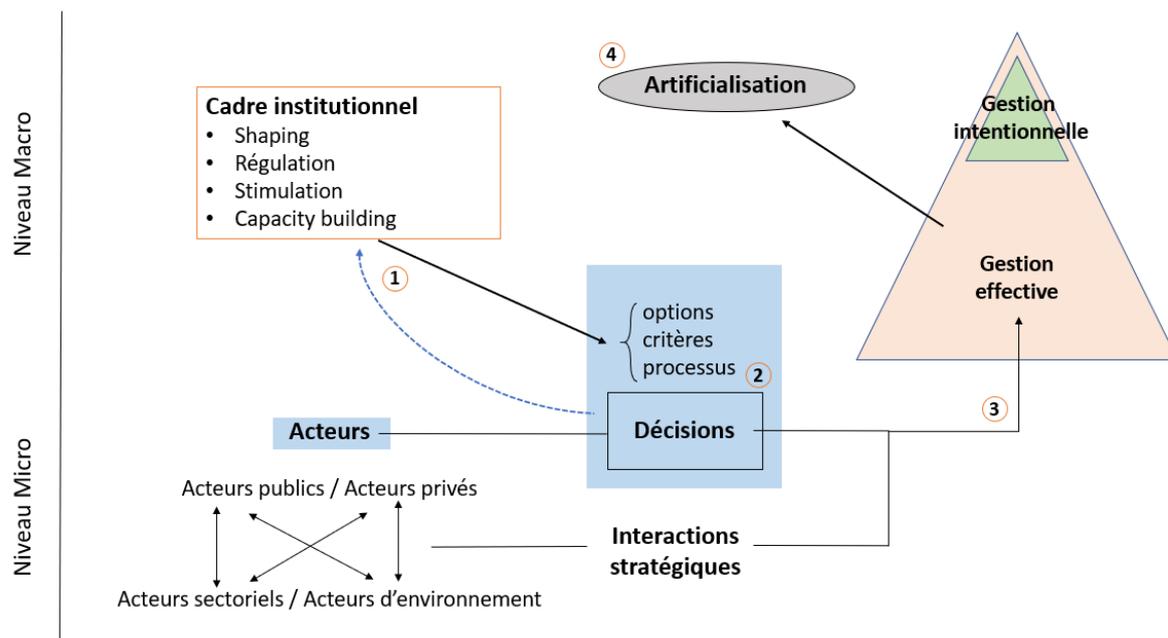
Les différentes approches abordées précédemment permettent d'éclairer des aspects différents de notre sujet. Nous tentons ici de clarifier la manière dont nous mettons en relation ces approches complémentaires pour répondre à notre problématique : quel rôle jouent les politiques publiques dans les déterminants de l'artificialisation, et quels leviers d'action identifier pour la réduire ?

Notre analyse se situe à trois niveaux :

- les décisions des acteurs (publics ou privés)
- le cadre institutionnel dans lequel ces décisions s'opèrent, et sur lequel elles exercent également une influence
- le système de gestion de l'artificialisation (en particulier la gestion effective) qui constitue le résultat émergent d'une somme de décisions individuelles et des interactions entre acteurs.

La Figure 4.3 ci-dessous explicite les relations entre ces différents niveaux et les approches mobilisées selon le niveau considéré.

Figure 4.3. Schéma des niveaux d'analyse et relations étudiées



1 : Analyser le cadre institutionnel dans ses différentes composantes (typologie), comprendre ses effets directs ou indirects sur les décisions des acteurs, mais aussi comment il est constitué au fil du temps – Economie institutionnelle.

2 : Retracer le processus de choix des acteurs publics et privés – Entretiens compréhensifs, économie de l'aménagement, gestion immobilière.

3 : Comprendre comment les décisions individuelles se combinent et s'influencent mutuellement dans un cadre stratégique, analyser comment elles s'agrègent pour constituer un système de gestion – Analyse stratégique de la gestion de l'environnement, économie urbaine.

4 : Penser l'artificialisation comme un processus économique en lien avec la biosphère – Economie écologique.

Le système de gestion de l'artificialisation est constitué par une série de choix et décisions faites par des acteurs publics et privés. Chaque acteur poursuit sa propre logique et ses propres objectifs – buts politiques, recherche de profit, ou encore protection de l'environnement. Les objectifs poursuivis par différents acteurs peuvent s'opposer et chacun agit de manière stratégique, en interaction et parfois en conflit avec les autres acteurs du système. Les paramètres des choix dépendent aussi du cadre institutionnel. Celui-ci peut restreindre les options considérées, la valeur accordée à chacune des options et le processus pour aboutir au choix final ; il n'est pas neutre, même si les acteurs eux-mêmes considèrent certains éléments du cadre institutionnel comme « allant de soi ». Et les règles du jeu ne sont pas immuables, puisque les différents acteurs contribuent également à modeler les institutions. Celles-ci sont en permanence recrées, maintenues, légèrement modifiées, ou peuvent être complètement bouleversées, par exemple dans le cas d'une crise ou d'une réforme politique majeure.

Ce cadre théorique doit permettre d'appréhender le rôle des politiques publiques dans l'artificialisation de manière large. Pour faire le lien avec le débat sur lequel s'ouvrait ce chapitre, nous n'excluons pas ici la possibilité que l'étalement soit causé, directement ou indirectement, par l'action publique.

L'économie institutionnelle nous apporte des concepts-clés pour comprendre comment les institutions font partie du système économique, le constituent et l'encadrent. La typologie mentionnée plus haut nous permet d'analyser ces institutions et la manière dont leur influence s'exerce, avec un point de vue plutôt « macro ». Elle est complétée au niveau « micro » par une démarche compréhensive pour retracer les choix des acteurs et faire le lien entre les choix (options considérées, critères utilisés, processus de choix) et le cadre institutionnel.

L'analyse stratégique de la gestion de l'environnement (ASGE) permet de compléter les concepts de l'économie institutionnelle. En particulier, elle opère une distinction essentielle entre gestion intentionnelle et gestion effective. Elle permet aussi de replacer les institutions dans un cadre stratégique susceptible d'expliquer leur émergence ou leur maintien, de comprendre comment les compromis institutionnalisés émergent par les interactions stratégiques entre différents acteurs.

Ce cadre théorique a également pour objectif d'identifier des leviers d'action. Dans la revue de littérature, certaines études adoptent des modèles explicatifs qui « naturalisent » certaines politiques et peuvent limiter les leviers d'action visibles. Dans ces études, le cadre institutionnel est parfois considéré comme donné, c'est-à-dire qu'il ne constitue pas une variable possible du modèle. Dans d'autres cas, le rôle des politiques est invisibilisé en étant intégré directement aux facteurs socio-économiques : pour reprendre l'exemple mentionné précédemment, c'est le cas quand un modèle intègre les coûts de déplacement sans mentionner les aspects politiques de cette variable comme la création d'infrastructures. Dans un cas comme dans l'autre, le rôle des politiques publiques n'est pas explicité. Or les leviers d'action que nous pourrions identifier se situent essentiellement au niveau des politiques publiques. Un cadre théorique qui les laisse de côté empêche de penser le changement.

Au contraire, le cadre théorique développé ici en combinant plusieurs approches permet d'identifier des leviers d'action à chaque niveau : au niveau micro, en retraçant les choix des acteurs et en tentant d'identifier ce qui fait pencher la balance pour telle option ou telle autre ; en faisant le lien avec le cadre institutionnel, cela permet d'imaginer quels changements de politiques constitueraient un levier pour faire pencher la balance autrement, inciter les acteurs à privilégier certaines options plutôt que d'autres. Enfin, pour identifier des leviers d'action, il ne suffit pas de pointer du doigt certaines politiques, il faut aussi comprendre comment elles ont été élaborées et mises en œuvre. L'ASGE, notamment, permet d'identifier les compromis qui ont abouti à ces institutions dans un cadre stratégique ; cela donne des clés pour imaginer comment elles pourraient changer.

PARTIE 3

- LE RÔLE DE L'ACTION PUBLIQUE DANS LA CHAÎNE DE VALEUR DES ZAE EN FRANCE ET EN ALLEMAGNE

Chapitre 5 – Les zones d’activités économiques : un exemple révélateur

Pourquoi se focaliser spécifiquement sur les zones d’activités économiques (ZAE) pour étudier les déterminants économiques et politiques de l’artificialisation, les systèmes d’acteurs qui la produisent et, plus spécifiquement, le rôle des politiques publiques dans la consommation d’espace ? Ce choix n’est pas le plus évident au premier abord, car le premier usage responsable de la consommation de nouvelles terres artificialisées est le logement, les zones d’activités et les transports n’occupant que la seconde place (cf. chapitre 2). Toutefois, comme nous allons le détailler dans ce chapitre, les zones d’activités contribuent de manière significative à l’artificialisation par la consommation directe de foncier mais aussi par les effets indirects qu’entraîne la décentralisation des activités qui y sont associées : bien que ce ne soit pas la première cause d’artificialisation, c’est une partie importante du problème qu’il est tout à fait pertinent d’étudier.

Pour réduire durablement le rythme d’artificialisation en France, il est nécessaire de comprendre les systèmes qui produisent *spécifiquement* différentes formes d’artificialisation : les différentes filières de production de logements, mais aussi les zones d’activités, les infrastructures de transport, sans oublier les terrains de sport et de loisirs. Or les connaissances sur le développement des zones d’activités demeurent assez faibles, tant chez les scientifiques travaillant sur l’artificialisation des sols, que chez le grand public qui s’inquiète de ces dynamiques (comme nous le développons dans la partie 2.1 ci-dessous). Les problématiques spécifiques du foncier économique sont relativement oubliées dans les réflexions, académiques ou politiques, visant à réduire l’artificialisation, qui se concentrent davantage sur le logement. C’est pourquoi, si l’on constate que de nombreuses préconisations sont formulées pour réduire la consommation d’espace associée à la construction des logements, ce n’est pas le cas pour ce qui concerne le développement des zones d’activités.

Soulignons par ailleurs que même des territoires qui ont réussi à réduire significativement la consommation d’espace pour la construction de logements continuent d’avoir une consommation élevée de terrains pour le développement de zones d’activités économiques. C’est le cas par exemple de l’Île-de-France. La maîtrise de la consommation d’espace par les ZAE semble donc poser des difficultés particulières. Et pour cause : les processus de production de ces espaces, les contraintes économiques des entreprises qui s’y installent, les réglementations qui s’appliquent, ainsi que les possibilités techniques d’aménagement et de densification sont sensiblement différentes des processus liés à la production de logements.

Enfin, nous pensons que le cas des ZAE est particulièrement utile pour éclairer notre problématique. Dans le domaine du logement, les filières de construction en diffus sont importantes (Castel, 2007) et la production se fait beaucoup par « laisser-faire », c’est-

à-dire que la réglementation permet simplement l'initiative privée, selon la classification proposée par Vilmin (2008). Mais les ZAE font l'objet d'une intervention importante des acteurs politiques : elles sont généralement conceptualisées, aménagées et commercialisées par les collectivités locales ou avec leur concours actif. La mise à disposition de foncier économique constitue un outil majeur des politiques d'urbanisme et de développement économique. Les ZAE nous ont donc semblé le cas d'étude le plus adapté pour mettre au jour l'entremêlement de facteurs politiques et économiques dans l'artificialisation.

I. Contexte et définitions

Figure 5.1. La zone d'activités : un espace reconnaissable mais difficile à définir



Zone industrielle de Mitry-Compans, Val d'Oise (All.)



Extension de zone logistique au nord de Leipzig



(mitry-mory.fr)
A-Park le Thillay, Val d'Oise (linkcity.com)

(airportpark-leipzig-halle.de)

Les zones d'activités économiques ne constituent pas un objet clairement défini, bien que ces espaces soient assez facilement reconnaissables lorsqu'on les traverse (c.f. quelques exemples de zones d'activités, Figure 5.1 ci-contre).

Succession de halles et d'entrepôts, larges étendues de bitume chauffé au soleil, les ZAE sont un des archétypes de la « France moche »¹. Ce sont aussi des espaces masqués : bien que présents dans nos villes et nos quotidiens, ces espaces sont surtout investis par ceux qui les développent (municipalités et agences de développement économique) et ceux qui y travaillent. Nous avons été frappés au cours de la thèse de constater que les ZAE sont largement absentes de l'imaginaire et des représentations, à l'exception notable des zones commerciales.

La zone d'activités désigne une concentration de locaux accueillant des activités économiques ; mais au-delà de ce dénominateur commun, les définitions varient : de quelles concentrations parle-t-on ? de quelles activités ? Il n'existe pas de définition juridique de la zone d'activités, et il s'agit davantage d'un terme forgé par l'usage. Les définitions varient donc selon les acteurs et les études : nous allons ici clarifier ce qui caractérise les ZAE dont fait l'objet cette thèse.

1.1. Les locaux d'activités et leur typologie

Les locaux d'activités ne constituent pas une catégorie juridique en soi. Le Code de l'urbanisme distingue 9 destinations possibles pour les constructions (article R520-1-1) : bureaux, commerces, artisanat, industrie, entrepôt, local hôtelier, habitat, exploitation agricole ou forestière, service public ou d'intérêt collectif. Les 5 premières catégories recourent de manière grossière les différents types de locaux d'activités économiques, que nous détaillons davantage ci-dessous.

On peut souligner qu'en pratique, beaucoup d'immeubles n'entrent pas précisément dans une catégorie, car une même construction peut abriter différents usages, par exemple dans le cas courant du commerce en pied d'immeuble en centre-ville. La frontière entre différents types d'activités peut être floue : ainsi de nombreux locaux industriels possèdent également des entrepôts logistiques, et l'industrie se « tertiarise » également en incluant une part significative de travail de bureau (Braibant, 2015).

Cependant tous les lieux qui accueillent des activités ne sont pas nécessairement considérés comme des locaux d'activités. Par exemple, les centres hospitaliers ou de recherche en sont généralement exclus : bien qu'étant des centres d'emplois, ils sont considérés comme faisant partie des services publics et constituent une catégorie à part. On peut également citer l'ensemble des personnes exerçant une activité ou démarrant une entreprise à leur domicile : leur logement n'en devient pas pour autant un local d'activités.

¹ Terme emprunté à Télérama « Comment la France est devenue moche » (de Jarcy et al., 2010).

Tableau 5.1. Typologie des locaux d'activités et caractéristiques techniques

CATEGORIE DE LOCAUX	TYPES D'ACTIVITES INSTALLEES	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES
Immeubles de bureaux		
Bureaux purs	Activités tertiaires pures (sans contact direct avec un produit) ex : administration, gestion, études	Dans la production actuelle, locaux standardisés en « plateaux » (typiquement : hauteur de 2,70m, plateaux de 18m de profondeur, surface de min. 1500m ²)
Bureaux ou locaux polyvalents	Ateliers, laboratoires de recherche	Locaux souvent de petite taille, comprenant une part de bureaux importantes (au moins 50%) couplée à d'autres usages (production, après-vente...) avec une structure évolutive
Hôtels d'entreprises	Activités diverses	Bureaux en location partagés entre plusieurs usagers avec des services mutualisés
Locaux industriels		
Locaux d'activités industriels	Fabrication, stockage, livraison de marchandises, services productifs	Locaux modulaires (unités de base de 250 à 350m ² chacune), bâtiments bas, supportant de fortes charges au sol, accompagnés d'une petite proportion de bureaux
Locaux PME-PMI	Activités de production de petite taille	Locaux traditionnels, de petite taille (20 à 300m ²) avec généralement 25 à 30% de bureaux
Entrepôts logistiques		
Entrepôts	Logistique	Surfaces sans étage de hauteur toujours supérieure à 5m, aux caractéristiques standardisées : - Classe A: bâtiments isolés, chauffés, sprinklés (disposant d'un système d'extinction d'incendie automatique), résistance au sol d'au moins 5t par m ² , hauteur supérieure à 8m, aire de manœuvre de profondeur > 27m - Classe B: hauteur > 5,5m, résistance au sol >3t/m ² , aire de manœuvre >20m - Classe C: Tous les autres
Locaux commerciaux		
Magasins	Commerce de détail et spécialisé	Magasins en pied d'immeuble avec façade portant enseigne, généralement de surface inférieure à 400m ²
Super- et hypermarchés	Commerce alimentaire et généraliste	Commerces ayant une part d'alimentaire importante (>65% du CA pour les supermarchés, >30% du CA pour les hypermarchés)
Centres commerciaux	Commerce alimentaire accompagné de galeries marchandes de commerces spécialisées	Ensemble d'au moins 20 magasins de surface de vente >5000m ² , conçu et géré comme un ensemble
Zones commerciales	Commerces alimentaires et spécialisés	Les commerces peuvent être simplement installés les uns à côté des autres (zone commerciale classique) ou inclus dans une zone aménagée et gérée comme un ensemble (<i>retail park</i> , qui se rapproche d'un centre commercial à ciel ouvert)

Les locaux d'activités désignent donc un type de bien immobilier dont l'usage principal est l'accueil de certaines activités économiques. Les locaux d'activités sont divers mais on peut en distinguer plusieurs grands types car ils possèdent des caractéristiques différentes selon l'activité accueillie. Ils ne sont donc pas interchangeables, et certains sont des actifs très spécifiques. La typologie présentée ci-dessous (Tableau 5.1) est adaptée de l'ouvrage « L'immobilier d'entreprise » (Nappi-Choulet, 2010), qui s'appuie sur de nombreux entretiens avec des professionnels de l'immobilier.

Cette typologie reste assez grossière, car les caractéristiques des biens immobiliers peuvent être très variables au sein d'une même catégorie. Par exemple, certaines activités industrielles lourdes nécessitent une hauteur sous plafond élevée, de l'ordre de 7,5m, des locaux d'une superficie importante et pouvant supporter une charge au sol de 3 tonnes/m². Tandis que des PME industrielles pourront préférer des locaux plus petits, avec une hauteur de 4,5m et une charge au sol de 1 tonne/m². Chaque activité ou entreprise peut avoir des besoins spécifiques en termes d'aménagement des accès, d'agencement des locaux, ou encore de nombre et de qualité des bureaux intégrés aux bâtiments (ORIE, 2015).

Certains types de locaux sont standardisés et adaptés aux besoins les plus courants des entreprises : c'est notamment le cas des immeubles de bureaux et des entrepôts logistiques. Ces actifs sont liquides : ils peuvent trouver preneur et changer d'utilisateur assez facilement. Il est donc assez courant qu'ils soient construits « en blanc », c'est-à-dire par un investisseur qui prévoit de louer ou de vendre sur le marché, sans avoir d'utilisateur déjà déterminé au moment de la construction. A l'inverse, certains locaux industriels peuvent être très spécifiques, voire adaptés uniquement aux besoins de l'entreprise qui les utilise – dans ce cas, ils sont construits pour le compte de l'utilisateur. Nous reviendrons plus en détail sur les différentes filières de production de locaux d'activités et leurs implications en termes de modèle économique et d'aménagement dans la troisième partie de cette thèse.

1.2. Les ZAE comme zones dédiées aux locaux d'activités

Si les ZAE désignent certaines concentrations de locaux d'activités, tous les locaux d'activités ne se situent pas en ZAE. On peut distinguer pour ces locaux trois types de localisation : en tissu urbain mixte, dans des zones dédiées, ou dans le diffus.

Les activités en tissu urbain mixte sont intégrées à la ville et côtoient d'autres types d'usages – habitat, services publics – au sein de la rue, du quartier ou de l'immeuble. Ce sont par exemple des commerces situés en rez-de-rue dans des quartiers résidentiels, ou des immeubles de bureaux situés au milieu d'immeubles d'habitation.

Les activités dans le diffus se localisent dans des sites isolés : elles sont déconnectées à la fois du tissu urbain et des concentrations de locaux d'activités existantes. Il peut s'agir de petites entreprises en milieu rural, ou encore d'activités en cours de développement dans un tissu résidentiel.

Enfin, on trouve les activités situées dans des zones dédiées qui constituent à proprement parler les ZAE. Celles-ci ont fait l'objet d'un aménagement spécifique et concentrent des locaux d'activités sur des surfaces très variables (de quelques hectares à plusieurs centaines d'hectares). Elles ont été développées en périphérie des villes, voire en pleine campagne, depuis les années soixante. Un certain nombre de ces zones ont été aujourd'hui rattrapées par l'urbanisation et sont aujourd'hui enclavées dans le tissu urbain, ou sont devenues des entrées de villes. Elles sont désignées, dans les procédures d'aménagement et dans le langage courant, par une multitude de dénominations : zone artisanale, industrielle, commerciale, parc d'activités, parc tertiaire, centre d'affaires, technoparc, éco-parc. Quand on parle de « zones d'activités économiques », on désigne donc un espace dédié à l'activité, désigné comme tel et aménagé dans ce but, où se concentrent les locaux d'activités.

On peut également considérer les ZAE de manière plus large, c'est-à-dire non plus uniquement les zones explicitement et uniquement (ou très majoritairement) dédiées à l'activité, mais tous les sites où l'activité économique se concentre jusqu'à constituer l'usage majoritaire sur un site. Cette définition permet d'inclure les concentrations d'activités en tissu urbain mixte. C'est une vision moins aménagiste (centrée sur la désignation juridique) et plus fonctionnelle, considérant les sites qui constituent *de facto* des centres d'activités et d'emploi dans la ville. L'Institut Paris Région (anciennement IAU) utilise le terme de « sites d'activités économiques » pour désigner l'ensemble de ces concentrations d'activités (IAU ÎdF, 2019). Ainsi, cette définition inclut les quartiers d'affaires (espace urbain rassemblant au moins 200 000 m² de surface de bureaux et où ceux-ci représentent plus de la moitié des bâtiments) ainsi que les centres commerciaux et les rues commerçantes en tissu urbain, par exemple dans Paris intra-muros.

Toutefois, la majorité des recherches qui s'intéressent aux ZAE utilisent la première définition, car elle est plus facile à mettre en œuvre : identifier les concentrations d'activités en tissu urbain mixte demande des données détaillées sur l'utilisation des locaux, tandis que les zones dédiées aux activités économiques sont relativement bien identifiées dans les documents d'urbanisme locaux. Ce sont également ces zones qui présentent le plus d'enjeu en matière d'aménagement (mise à disposition de foncier pour les entreprises) et de consommation d'espace. On retiendra donc ici cette définition : nous considérons comme ZAE les zones dédiées à l'activité économique et aménagées en tant que telles.

De même que les locaux d'activités qui les composent, les ZAE sont diverses et présentent des caractéristiques différentes selon leur dominante d'activités (Tableau 5.2). Les zones industrielles et logistiques nécessitent des aménagements adaptés aux poids lourds (surfaces de manœuvre, solidité des routes notamment) et une bonne accessibilité, tandis que les artisans rechercheront davantage la proximité et la visibilité, et les commerces privilégieront la centralité dans une zone de chalandise et l'accessibilité pour les clients particuliers avec des surfaces de parkings importantes. Pour les zones tertiaires récentes, on recherche souvent la proximité avec les transports en commun et la qualité des espaces, à travers des aménagements paysagers, pour attirer les salarié-es par une meilleure qualité de vie au travail.

Tableau 5.2. Types de zones d'activités

TYPE DE ZONE	VOCATION
Artisanale	Accueil de petites et très petites entreprises (ex : artisans du bâtiment)
Industrielle	Production industrielle, mais aussi de manière générale toute activité produisant des nuisances (station d'épuration...)
Tertiaire	Entreprises de services, notamment aux entreprises, immeubles de bureaux
Commerciale	Commerce à destination des particuliers (B2C)
Logistique	Entreprises logistiques (entrepôts)
Mixte	Cohabitation de 2 usages ou plus (par exemple logistique et industrie)

Tableau de l'auteur d'après plusieurs sources (ORIE, 2015; Cerema, 2017)

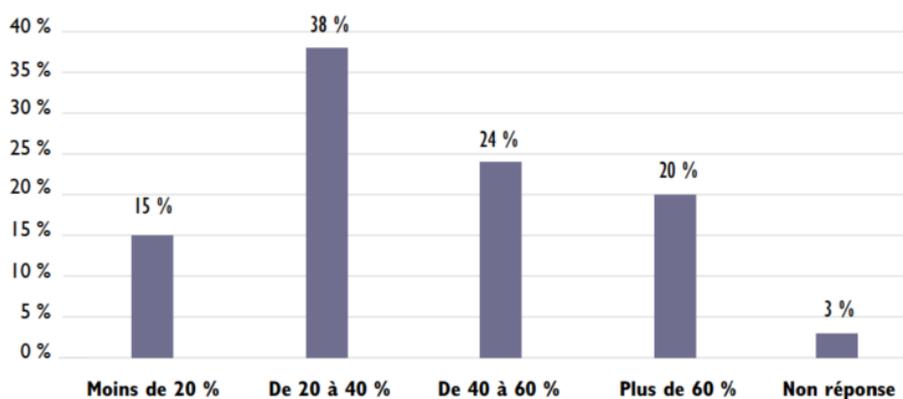
1.3. La place des ZAE dans l'accueil des entreprises

Il est important de noter que ces zones dédiées ne concentrent pas nécessairement la majorité des activités ou des emplois. Il n'existe pas d'étude précise sur l'étendue et la composition des ZAE au niveau national en France, ni sur la part des emplois qu'elles représentent. Toutefois, plusieurs publications centrées sur des études de cas fournissent des estimations, mesurées localement ou recueillies à dire d'experts.

Selon Demazière et al. (2013) qui étudient 4 grandes agglomérations françaises, les techniciens interrogés en entretien évaluent à 30% environ la part des emplois situés en ZAE. En Île-de-France, les ZAE représentent près d'un tiers des surfaces urbanisées, pour environ 20% des emplois (IAU ÎdF, 2018). Dans le pays de Lorient, les ZAE concentrent 33% du total des emplois, 34% dans le département du Gard, tandis que dans une autre étude portant sur le département du Rhône, pour la partie hors métropole de Lyon, les ZAE accueillent 9% des emplois, une proportion assez faible mais pas inhabituelle dans des territoires hors zone périurbaine (Cerema, 2017).

Une enquête réalisée par l'Association des communautés de France (AdCF) en collaboration avec le Cerema auprès des intercommunalités françaises montre la diversité des cas selon les collectivités (Figure 5.2 ci-dessous). Dans certaines intercommunalités, la part des ZAE peut être très importante, mais le cas le plus fréquent est une part de l'emploi entre 20% et 40% en ZAE. Il faut toutefois souligner que certains types d'emplois ont tendance à être plus souvent localisés en ZAE : c'est le cas des secteurs industriel et logistique, qui peuvent plus difficilement se situer hors ZAE.

Figure 5.2. Poids des zones d'activité dans l'emploi total du territoire de la communauté : part des emplois localisés dans les zones d'activités en %



Source : AdCF et Cerema (2018) – résultat d'enquête auprès des DGS d'intercommunalités. Echantillon : 93 intercommunalités répondantes.

1.4. Un développement spectaculaire depuis les années 1960

Les premières zones d'activités apparaissent dans les années 1960. Elles ont pour objectif d'accompagner et de soutenir la croissance économique en offrant des espaces adaptés dédiés aux entreprises. Ces premières ZAE sont majoritairement dédiées à l'industrie et à l'artisanat. Elles se diversifieront par la suite, et on préférera donc de plus en plus le terme de « zone d'activités » ou « parc d'activités » à celui de « zone industrielle ». En parallèle, les centres commerciaux et les ZAE à destination spécifiquement commerciale se développent également à partir du début des années 1970.

L'ambition est d'offrir aux entreprises un foncier suffisant et adapté à leurs besoins, tout en limitant l'impact de leurs nuisances (bruit, pollution) en les éloignant des habitations. La création de zones dédiées à la production est influencée par la pensée fonctionnaliste, qui cherche à séparer et organiser les fonctions de la ville (habitat, production, loisirs et déplacements). Son corollaire réglementaire, à savoir l'utilisation du zonage, se développe d'abord dans les pays anglo-saxons puis en France à la suite de plusieurs réformes du droit de l'urbanisme (Renard et al., 1996).

De la fin de la seconde guerre mondiale au début des années 80, les documents d'urbanisme et les projets d'aménagement sont élaborés conjointement par les communes et les services de l'État. Avec les lois de décentralisation de 1982, l'aménagement de zones d'activités devient, en même temps que les autres domaines de l'urbanisme, une compétence communale – cette compétence étant tout de même limitée par la loi et des directives nationales, telles que les directives territoriales d'aménagement (DTA). L'État reste également actif dans certains aménagements de grande ampleur, comme le développement des villes nouvelles, qui font l'objet d'opérations d'intérêt national (OIN). L'aménagement est alors pris en charge par un établissement public d'aménagement (EPA) administré par des représentants de l'État,

des collectivités locales et d'autres personnes morales impliquées dans le projet (ex : SNCF, CCI...).

Un nombre croissant de zones d'activités est également transféré, pour leur aménagement et leur gestion, aux intercommunalités. À partir des années 90 apparaît la notion d'« intérêt communautaire » pour les ZAE d'une certaine importance, qui permet aux communes de transférer la gestion ou l'aménagement de certaines zones à l'intercommunalité, tandis que les ZAE plus modestes restent sous compétence communale. Avec la loi NOTRe de 2015, toutes les zones d'activités sont intégrées de plein droit dans les compétences intercommunales en vigueur à dater du 1^{er} janvier 2017. Toutefois, leur transfert effectif demande un certain nombre d'adaptations juridiques et administratives ainsi que des négociations budgétaires, et constitue donc un chantier important qui est toujours en cours dans certains territoires (AdCF et Cerema, 2018).

Depuis leurs débuts dans les années 60, les zones d'activités ont connu un développement spectaculaire qui se poursuit encore aujourd'hui. Il est toutefois difficile de retracer précisément le rythme de leur création au fil des époques, car il n'existe pas de statistiques sur l'étendue et l'âge des zones d'activités. Même aujourd'hui, les ZAE ne sont pas bien connues et répertoriées à l'échelle nationale, bien que des observatoires locaux existent dans plusieurs départements et agglomérations. A l'occasion du Grenelle de l'environnement, une étude a estimé que la France comptait entre 24 000 et 32 000 ZAE sur le territoire, implantées sur plus de 12 000 communes, pour une surface totale d'environ 450 000 ha. Cela n'inclut que les ZAE qui ont été aménagées par un opérateur unique (Cerema, 2014), c'est-à-dire que l'estimation ne tient pas compte des ZAE qui ont pu se développer progressivement sans faire l'objet d'une opération d'aménagement d'ensemble (ce qui concerne une minorité de ZAE et plutôt des zones de très petite taille).

Selon une étude assez ancienne (Renard et al., 1996) concernant le département du Nord, le développement des zones d'activités n'a fait que s'accélérer entre les années 1960 et les années 1990, le rythme de création s'accroissant d'une décennie sur l'autre.

On dispose aussi de données sur le cas des zones à vocation commerciale : leur croissance est continue à partir de la création des premiers centres commerciaux dans les années 70. Le rythme d'ouverture de nouvelles surfaces de vente dans le commerce de détail diminue progressivement surtout à partir des années 90, mais remonte ensuite à partir de 2008. La grande majorité des nouvelles surfaces commerciales se situent en périphérie.

En Île-de-France, on comptait 1 400 ZAE de générations et de vocations différentes en 2016, occupant environ 10% de l'espace bâti sur le territoire régional, soit 32 000 ha (IAU ÎdF, 2016a). Parmi elles, 230 zones font plus de 40 ha et représentent 60% des surfaces de ZAE totales, tandis que les zones les plus petites (moins de 10 ha) sont les plus nombreuses mais représentent seulement 10% des surfaces.

Toujours selon les chiffres du MOS d'Île-de-France, les surfaces de zones d'activités, d'entreposage et de logistique auraient progressé de 2800 ha entre 1999 et 2012. Cela représente une augmentation de 13% des surfaces dédiées aux zones d'activités, et de

45% pour les surfaces dédiées à l'entrepôtage et la logistique – des taux de croissance beaucoup plus élevés que pour d'autres catégories d'usage comme l'habitat. Par ailleurs, ces chiffres ne prennent en compte que les surfaces utilisées au sens strict ; elles ne comptabilisent pas les voiries, espaces verts et les chantiers en cours rattachés aux zones d'activités. Si la production de zones d'activités se poursuit encore aujourd'hui, le rythme de l'artificialisation en région parisienne s'est toutefois fortement ralenti depuis 2008, et encore plus depuis 2012. Mais ce ralentissement est moins marqué pour les ZAE que pour les autres catégories d'usage.

2. Un impensé relatif du développement urbain

2.1. Des territoires oubliés

Une autre raison qui nous pousse à focaliser notre analyse sur les zones d'activités est le manque important de recherches permettant de comprendre le fonctionnement, le développement et les effets de ces espaces. Comme le soulignent Lejoux et Charieau (2019), les ZAE sont des objets urbains invisibilisés, qui font l'objet de peu d'attention de la part des chercheurs mais aussi des praticiens. Ainsi, le nombre d'articles de recherche et de thèses portant sur ce sujet en aménagement et urbanisme est réduit (avec toutefois des travaux très éclairants sur le sujet, notamment Demazière, 2016; Vandermeer, 2016; Gillio, 2017). Les zones d'activités sont même absentes des principaux dictionnaires en aménagement et urbanisme, alors qu'on estime tout de même leur étendue à 450 000 hectares environ en France. Les travaux les plus poussés sur les zones d'activités et leur impact sur l'espace urbain sont menés par le Cerema, qui a publié plusieurs documents sur le sujet abordant aussi l'aspect de la consommation d'espace (Cerema, 2014; Cerema, 2017; AdCF et Cerema, 2018). Les informations compilées dans ce chapitre proviennent donc en grande majorité de la littérature grise (rapports et études) provenant d'acteurs spécialisés qui s'intéressent aux ZAE : le Cerema ainsi qu'un certain nombre d'agences locales d'urbanisme ou de développement économique. Si ces sources sont plutôt parcellaires et restent localisées à une aire urbaine ou un département, elles permettent néanmoins de cumuler une quantité importante d'informations susceptible d'alimenter la recherche.

Dans leur article, Lejoux et Charieau (2019) formulent plusieurs hypothèses pour expliquer cette invisibilisation : les ZAE sont des espaces peu attrayants, peu accessibles, et assez peu investis politiquement car « les entreprises ne votent pas ». Les ZAE sont avant tout considérées comme des objets économiques plutôt que comme un élément constitutif de la ville. La périurbanisation économique est peu traitée par rapport à la périurbanisation résidentielle, sur laquelle se focalisent les attentions. Ainsi, comme le résume Patricia Lejoux dans un autre article (Lejoux, 2018, p. 27), « l'attitude des chercheurs comme des praticiens semble avoir oscillé entre indifférence et rejet ».

On peut élargir ce constat à l'attention portée aux zones d'activités par les médias et le grand public. Nous avons effectué une recherche au moyen de la base de données Factiva, qui recense de nombreuses sources de presse, pour avoir une vision globale du traitement médiatique des ZAE. En recherchant le terme « zone(s) d'activité(s) » dans les titres d'articles de journaux français publiés sur cinq ans – entre 2015 et juillet 2020 – on obtient 2000 occurrences, mais presque aucune dans la presse nationale. Le seul quotidien national à mentionner les zones d'activités sur cette période est *Les Échos*, qui relaie les résultats des études du Cerema sur les ZAE et s'intéresse aux conséquences du transfert des ZAE aux intercommunalités à l'occasion du vote de la loi NOTRe, en mentionnant les problématiques de vacance des locaux, de requalification des ZAE et de consommation importante d'espace. Dans la presse locale, les ZAE sont régulièrement mentionnées mais constituent rarement le sujet principal d'un article : on cite la ZAE pour situer un événement (par exemple : « incendie en marge de la ZAC des Tulipes »). D'autres nouvelles concernent les travaux d'aménagement pour la création de ZAE, les entreprises et emplois attendus, les nouvelles installations, de manière plus factuelle qu'analytique. Certains articles incluent une réflexion critique sur l'opportunité de projets de ZAE, notamment lorsqu'un groupe (souvent une association environnementale) s'oppose à un projet de développement. Dans ces différents angles d'approches identifiés dans la presse locale, il est important noter que les ZAE sont peu couvertes comme un ensemble. On parle à chaque fois d'une ZAE ou d'un projet en particulier, mais pas *des* ZAE comme un objet intéressant et des problématiques qu'elles posent au niveau global – à l'exception notable de la série d'articles des *Échos* mentionnée ci-dessus.

Une catégorie particulière de zones d'activités fait toutefois l'objet d'une attention plus importante : il s'agit des zones commerciales. Nous avons pu remarquer, dans de nombreuses discussions au cours de notre thèse, que le terme « zone d'activités » est presque inmanquablement compris en premier lieu comme « zone commerciale ». Cela peut s'expliquer assez facilement : alors que les zones d'activités industrielles ou artisanales sont peu fréquentées (à l'exception des personnes qui y travaillent), le grand public est en contact fréquent avec les zones commerciales. Leur existence est reconnue car vécue au quotidien. D'autre part, les zones commerciales font régulièrement l'objet d'attention médiatique et de débats, à l'instar de la focalisation sur le projet EuropaCity (sur lequel nous reviendrons), ce qui n'est pas le cas des zones d'activités au sens large. Les zones commerciales sont au croisement de plusieurs enjeux : mise en difficulté des petits commerces et des centres-villes, consommation d'espaces agricoles, standardisation de la consommation et du paysage (aspects économiques, écologiques et esthétiques). Elles intéressent donc davantage les médias. Elles focalisent également les oppositions d'associations car celles-ci y voient des projets emblématiques, à même de susciter des mobilisations.

Bien que compréhensible, cette focalisation sur les zones commerciales a un effet pervers en termes de représentation : que ce soit chez les journalistes ou le grand public, une conception répandue est que l'étalement commercial est l'archétype de l'étalement urbain et a un poids important dans le phénomène. Or, en termes quantitatifs, les

commerces arrivent largement derrière le logement, les autres types de zones d'activités et les infrastructures de transport pour ce qui est de l'artificialisation des sols – selon l'analyse faite par France Stratégie à partir des données Teruti-Lucas, le commerce serait responsable de moins de 5 % du total des surfaces artificialisées, contre près de 50 % pour le logement (France Stratégie, 2019). Bien sûr, l'étalement commercial joue un rôle important dans la dynamique urbaine et c'est un enjeu social majeur (en raison des différents aspects du problème mentionnés ci-dessus) mais on n'arrêtera pas l'artificialisation des sols en agissant uniquement sur l'étalement commercial. Il est donc important de s'intéresser à l'ensemble des usages qui contribuent à l'artificialisation, et de ne pas oublier les ZAE – quel que soit leur type – dans ce débat.

2.2. Un instrument majeur aux effets peu connus

Au-delà de la méconnaissance générale dont souffrent les zones d'activités, il nous faut souligner un second point : de nombreuses incertitudes persistent concernant les effets (tant économiques qu'urbanistiques) de ces zones, et ce bien que l'aménagement des ZAE soit un instrument majeur de l'intervention économique des collectivités locales. Quel est le bénéfice économique réel des ZAE ? Quelles sont les dépenses et les recettes qu'elles impliquent pour les collectivités ? Dans quelle mesure l'aménagement de ZAE contribue-t-il à la création d'emplois, à l'amélioration de la productivité ou à la rentabilité des entreprises qui s'y installent ? Quels sont les conséquences à long terme de l'aménagement de ZAE sur la dynamique urbaine, leurs implications en termes d'étalement urbain, de dévitalisation des centres-villes, de flux de transports, de distance entre les lieux de vie et de travail par exemple ?

En théorie, les ZAE peuvent fournir aux entreprises un environnement favorable à leur développement (facilité d'accès, réduction des conflits de voisinage notamment) ainsi qu'un foncier suffisant et relativement peu cher, permettant de diminuer les coûts d'exploitation et donc d'améliorer la compétitivité. En permettant aux entreprises de se regrouper, elles sont également susceptibles de soutenir des synergies et des effets d'agglomération, qui peuvent également permettre de diminuer les coûts, mais aussi de soutenir l'innovation. Mais les ZAE ont aussi des désavantages : éloignement des centres-villes (lieux d'aménités multiples), accessibilité souvent limitée en transports en commun, laideur et manque d'animation de ces espaces, par exemple. De ces différents effets potentiels, lesquels observe-t-on en pratique et lesquels prédominent ? Des réponses à ces différentes questions dépend l'efficacité des ZAE comme outil de développement économique territorial.

Pourtant assez peu de recherches se sont penchées sur les ZAE. Une revue des contributions à ce sujet est faite par Guelton et al. (2011) avec trois enseignements principaux :

- si la présence d'une ZAE est favorable aux entreprises, ce sont d'autres critères qui prédominent pour déterminer l'attractivité d'une localisation (notamment la densité d'entreprises existantes, la proximité du centre-ville et des transports). Certaines

ZAE ne sont ainsi pas attractives à cause d'une localisation mal choisie. Par exemple, plusieurs cas ont été cités dans nos entretiens concernant des bureaux construits trop loin des transports en commun par rapport aux attentes des salarié·es potentiel·les, et qui ne trouvent pas preneur en raison de cette localisation. aménagement inadapté.

- les avantages des ZAE pour l'entreprise sont surtout individuels, notamment le coût du foncier, qui permet de diminuer les coûts d'implantation tout en disposant de beaucoup d'espace (pour les locaux, des agrandissements potentiels, de larges espaces de manœuvres et de parkings). En revanche, les avantages potentiels « collectifs » des ZAE, comme les effets de synergie ou d'agglomération, sont assez peu observés dans la pratique.
- l'effet global des ZAE sur l'économie et sur l'emploi reste incertain.

Vandermeer (2016) constate des incertitudes similaires dans le cas de la Wallonie, qui a connu comme la France un important développement des ZAE soutenu par les collectivités territoriales. Peu de travaux s'intéressent au lien entre coût de l'immobilier et compétitivité, et aux effets des politiques d'aménagement sur ces deux variables.

Pourtant l'aménagement de zones d'activités constitue, depuis plusieurs décennies, un instrument majeur de l'intervention économique des collectivités locales. Avec la décentralisation des années 1980, les collectivités deviennent des acteurs autonomes avec leurs stratégies propres, et non plus de simples relais de l'administration étatique. Elles ont notamment un rôle d'intervention économique. Celui-ci se divise en deux grandes catégories : d'une part les actions directement orientées vers les entreprises (les subventions par exemple) et d'autre part les actions indirectes visant à améliorer l'environnement des entreprises. La majeure partie de ces actions indirectes concerne le foncier et l'immobilier d'entreprise (Crague, 2009, p. 11).

3. ZAE et processus d'artificialisation

Les recherches sur la problématique d'artificialisation se focalisent majoritairement sur l'aspect « logement », en particulier l'habitat individuel. Certes il s'agit de la première source d'artificialisation d'un point de vue quantitatif, mais les ZAE constituent aussi un aspect important du problème. C'est en partie pour cela que nous avons choisi de nous concentrer sur ces « territoires oubliés » : identifier des leviers d'action efficaces sur l'artificialisation suppose de prendre en compte l'ensemble des variables à l'origine du problème, donc d'inclure également les zones d'activités dans la réflexion. Mais aussi parce que les ZAE constituent un exemple révélateur et important de la dynamique d'artificialisation.

3.1. Effets directs et indirects des ZAE sur l'artificialisation

Si l'on retient la définition majoritairement utilisée des ZAE (les zones dédiées et explicitement aménagées pour les activités économiques), il existe différentes manières de les calculer : emprise foncière totale, emprise occupée par les entreprises, ou encore nombre d'établissements (Cerema, 2017). L'emprise foncière peut être calculée en considérant l'ensemble des surfaces prévues (ZAE y compris en projet) ou uniquement les surfaces déjà aménagées. La question de la taille minimale à partir de laquelle « compter » une ZAE se pose également : plusieurs publications utilisent le seuil de 2 hectares, mais il s'agit d'un choix arbitraire ; on peut également décider de comptabiliser une ZAE quelle que soit sa taille à partir d'un certain nombre d'établissements.

3.1.1. Consommation directe d'espace

Les zones d'activités économiques représenteraient environ 450 000 hectares en France, soit près de 30% de la surface urbanisée. Quelles que soient les sources, et que ce soit en Allemagne ou en France, les zones d'activités constituent une part non-négligeable des flux d'artificialisation : entre 20 et 25% de la consommation d'espace ces dernières années, avec des variations considérables selon les territoires. En variation relative, on constate également que les zones d'activités sont une catégorie d'usage qui progresse, dans l'ensemble des territoires, beaucoup plus vite que la population. Nous avons déjà constaté que la croissance des surfaces artificialisées dans leur ensemble est plus rapide que la croissance démographique (chapitre 2), mais cette décorrélation est plus prononcée encore dans le cas des activités économiques.

Nous avons aussi observé sur le territoire d'Île-de-France que si l'artificialisation marque le pas, c'est moins le cas pour la sous-catégorie des zones d'activités. L'Île-de-France est une région particulièrement économe dans sa consommation d'espace, avec une réduction considérable du rythme d'artificialisation pendant les 10 dernières années, liée à des efforts de densification importants. Pourtant, la production de foncier économique reste importante et l'aménagement de nouvelles zones d'activités se poursuit à un rythme soutenu.

On peut faire l'hypothèse que cet écart entre l'artificialisation globale et le sous-ensemble dédié aux zones d'activités est lié au phénomène de « desserrement » des entreprises et des emplois. Toujours sur le cas de l'Île-de-France, la zone dense de la métropole perd environ 30 hectares de foncier économique par an. Il s'agit soit de sites en activité qui déménagent ailleurs et dont l'emprise est transformée en un autre usage, soit d'espaces qui auraient pu être adaptés pour l'accueil d'activités mais qui sont transformés de telle manière qu'un usage économique n'y est plus possible. Cela peut être par exemple une friche industrielle, anciennement foncier économique, qui est réhabilitée pour accueillir des logements et perd ainsi sa vocation d'activité économique. Ainsi, une partie de l'artificialisation causée par les ZAE est liée à des déplacements de

sites et d'entreprises vers la périphérie. Ce sont plus particulièrement les activités productives (industrie, artisanat) et de logistique qui sont repoussées en grande couronne.

Ce phénomène est suivi de manière précise par l'Institut Paris Région qui estime que la consommation d'espace pour les ZAE en périphérie est au moins en partie liée aux politiques de densification urbaine, qui reposent souvent sur la densification et la construction de logements ou de bureaux sur des friches industrielles (CCI Paris ÎdF, 2015; IAU ÎdF, 2016b). Nous détaillerons davantage les liens qui existent entre densification urbaine et desserrement des entreprises dans la partie 3 de cette thèse, mais il apparaît déjà que la question des ZAE ne peut pas être éludée dans la réflexion sur les mécanismes d'artificialisation associés à la construction de logements. Si certaines politiques de densification urbaine ont pour effet indirect d'augmenter la consommation d'espace liée aux ZAE, cela a des implications importantes en termes de leviers d'action. Encore une fois, il apparaît particulièrement important de considérer les différents usages qui sont à l'origine de l'artificialisation, leurs dynamiques propres et leurs interactions, si l'on veut pouvoir agir efficacement sur le problème.

3.1.2. Consommation d'espace induite et effets d'entraînement

Un aspect critique lorsqu'on étudie l'urbanisation est celui des effets durables que certains aménagements peuvent avoir dans le temps. Les effets d'inertie, de proximité, d'agglomération sont des composantes importantes de l'économie urbaine (chapitre 3) et c'est d'autant plus le cas pour les ZAE.

Tout d'abord, la consommation d'espace induite par les ZAE ne se limite pas à l'emprise stricte des activités. Au-delà du foncier utilisé strictement pour l'activité, l'aménagement de ZAE nécessite des infrastructures pour desservir les entreprises installées, des parkings, des espaces verts à vocation paysagère ou comme espace-tampon entre les bâtiments et les infrastructures. Un exemple tiré d'un de nos terrains d'études peut permettre de mieux comprendre cette dynamique : il s'agit du centre commercial « Europacity » envisagé sur le triangle de Gonesse, au nord de Paris. Le projet Europacity constituait l'argument principal pour justifier le tracé de la ligne 17 et en particulier la gare de Gonesse, située en plein champ et n'ayant pas d'autre intérêt que de desservir le centre commercial. La réalisation d'Europacity rendait nécessaire la construction de cette gare, et la réalisation de la gare n'avait d'intérêt que si Europacity se faisait. Ainsi, même si les deux projets constituent à première vue des usages différents, ils constituent un ensemble indissociable lié au projet de zone d'activité. Les ZAE sont des générateurs de flux (salarié-es, fournisseurs, logistique...) qui restent aujourd'hui majoritairement liés à la mobilité automobile. L'implantation d'une ZAE nécessite ainsi souvent des aménagements complémentaires, à plus ou moins long terme, pour accommoder les flux de camions et les déplacements des salarié-es, surtout si le bassin d'emploi de la zone est étendu.

Au-delà de cette consommation d'espace induite, il faut aussi considérer les effets d'entraînement susceptibles d'être générés par les ZAE. Les effets potentiels sont multiples, mais les études à ce sujet sont relativement rares alors qu'il est clair que la localisation des entreprises affecte les dynamiques territoriales et les structures urbaines.

L'installation de certaines entreprises en périphérie, surtout s'il s'agit de grandes entreprises stratégiques, peut générer des effets d'agglomération. Nous avons pu observer un bon exemple de cela sur notre terrain allemand, à Leipzig, où l'installation de deux grandes entreprises, BMW et DHL, a été un véritable déclencheur pour la transformation de la périphérie nord avec l'émergence d'un pôle économique majeur. L'installation de nombreuses entreprises était liée à leur relation avec BMW en tant que fournisseur ou prestataire. Plus largement, les activités de production ou de services constituent des générateurs de flux importants (clients, fournisseurs) et leur relocalisation en périphérie a donc un impact sur les commerces et services aux entreprises (DREAL Pays de la Loire, 2015).

La tendance développement des activités en périphérie peut également contribuer à l'affaiblissement des villes-centres. Si davantage d'emplois, de commerces et de loisirs sont implantés en périphérie, l'attractivité de la ville-centre s'en trouve réduite. En théorie, l'étalement des activités peut donc renforcer la périurbanisation résidentielle, mais cet effet demande à être démontré : en France, on tend plutôt à constater que l'étalement résidentiel a précédé le celui des emplois. Mais il est probable que les deux phénomènes se renforcent mutuellement.

Un cas particulier à noter est celui de l'étalement commercial, dont l'effet sur la périurbanisation résidentielle est sans doute le plus notable. Le développement des zones commerciales en périphérie a profondément modifié les habitudes de consommation et réduit la part de marché des commerces indépendants, en particulier les commerces de centre-ville. On estime aujourd'hui que la production très importante de surfaces commerciales et la concurrence rude dans ce secteur contribuent à la problématique de vacance commerciale dans de nombreux centres-villes. Or il est indéniable qu'un taux de vacance important a un effet délétère sur l'attractivité de la ville-centre et peut inciter les habitant·es à déménager davantage en périphérie.

3.2. Des formes urbaines particulièrement consommatrices d'espace

D'après les études sur la géographie des ZAE que nous avons pu consulter, les zones d'activités sont des formes urbaines particulièrement consommatrices d'espace. Elles présentent, avec bien sûr des exceptions et une variabilité interne importante, à la fois une faible densité et une faible compacité.

3.2.1. Une utilisation peu dense de l'espace

La densité est une notion bien connue pour les géographes et fréquemment utilisée dans les discours et politiques publiques. La question de la densification, notamment, revient régulièrement dans le débat public. Il existe différents types de densité – densité démographique, densité en emplois, densité humaine... mais lorsque le sujet est abordé, c'est encore ici davantage tourné vers la problématique du logement, donc de la densité démographique. La densification des zones d'activités est, en comparaison, un sujet dont bien peu d'acteurs se préoccupent.

Comment mesurer la densité dans les zones d'activités ? Nous mettrons de côté le nombre d'établissements, qui donne peu d'indications sur le volume d'activité ou l'utilisation de l'espace, pour nous concentrer sur deux mesures complémentaires : la densité du bâti et la densité en emplois.

La densité du bâti concerne la quantité d'espace effectivement mis à disposition des entreprises par rapport à la surface de foncier utilisée – c'est en quelque sorte une mesure de l'efficacité de l'utilisation du foncier dans la production d'immobilier d'entreprise. Le résultat dépend de la part du foncier qui est effectivement bâtie (le reste constituant des espaces libres : voirie, espaces verts...) ainsi que de la hauteur des bâtiments.

Dans les ZAE, les bâtiments sont généralement de plain-pied ou limités à un étage, et le bâti représente une part plutôt faible du foncier (c.f. sous-partie suivante). La densité bâtie est donc généralement faible, sensiblement plus que dans des sites d'activités insérés dans le tissu urbain.

Concernant la densité en emplois, la mesure la plus fréquemment utilisée est le nombre d'emplois par hectare. Mais quels hectares ? La mesure de la surface peut varier, selon la définition choisie. La plus restrictive, la densité nette, comptabilise uniquement le foncier vendu aux entreprises où des activités sont installées. La densité brute prend en compte l'ensemble du foncier disponible, y compris les parcelles qui n'ont pas encore été commercialisées (où la densité en emplois est donc de zéro). De plus, au-delà des parcelles, les espaces publics de la zone d'activités (voiries et espaces verts notamment) peuvent être inclus ou non dans la surface.

Comparer des densités en emplois sur des ZAE différentes est plus complexe qu'il n'y paraît. En effet, l'intensité en emplois et en espace dépend du domaine d'activité : le secteur des services est généralement plus intensif en travail, tandis que l'industrie et la logistique sont plus intensives en capital et en espace nécessaire. Il est donc plus sensé de comparer la densité en emplois entre des types d'activités similaires, en tenant compte des contraintes techniques qui sont imposées par certains types d'activités. L'industrie nécessite dans la majorité des cas d'être en rez-de-chaussée à cause de la résistance nécessaire au sol et des flux de transports. On trouve des exceptions, pour de l'artisanat ou de petites unités de production industrielle relativement légères, qui peuvent s'installer avec succès dans des hôtels d'entreprises (ateliers de couture par exemple). La logistique fait face à des contraintes similaires : les flux de camions et de

marchandises nécessitent de l'espace et les cas connus d'entrepôts à étages sont extrêmement rares. A l'inverse, les bureaux peuvent être très denses.

Une étude de l'Agence pour le développement durable de la région nazairienne (ADDRN, 2009) donne des ordres de grandeur comme « valeurs de référence » concernant la densité en emplois selon la vocation des zones d'activités (Tableau 5.3).

Tableau 5.3. Densité en emplois selon le type de zone d'activités

Vocation des zones d'activités	Valeurs-types de densité d'emplois (dires d'expert). Source : Addrnrn (<i>Ibid.</i>)
Artisanale	10 à 20
Industrielle	30 à 50
Commerciale	20 à 40
Logistique	10 à 20
Tertiaire	30 à 150

Ces valeurs-types masquent toutefois de fortes disparités d'une région à l'autre et même d'une ZAE à l'autre ; de surcroît, selon les études, il n'est pas toujours précisé comment la densité est mesurée (brute ou nette) et cela peut générer des écarts importants. Ainsi, sur un échantillon de ZAE en Ille-et-Vilaine, la densité brute mesurée est de 12,6 emplois/ha pour des ZAE industrielles, 5,2 emplois/ha pour des zones artisanales et 8,4 emplois/ha pour des zones commerciales, des estimations beaucoup plus faibles que les valeurs-types ci-dessus, une partie de l'écart s'expliquant par une forte proportion de zones non-commercialisées (Idea 35, 2015). En Île-de-France, les densités sont typiquement assez élevées : 150 emplois/ha pour du tertiaire, 30 emplois/ha pour des zones logistiques ou industrielles (source : entretien avec l'IAU-ÎdF). Selon d'autres études locales, dans le pays de Lorient la moyenne dans les ZAE est de 20 emplois/ha, dans le département du Rhône (hors métropole de Lyon) elle se situerait entre 15 et 20 emplois/ha, et dans le Gard elle est d'environ 10,5 emplois/ha (Cerema, 2017).

Ces études permettent d'avoir des ordres de grandeur et de donner une idée de la variabilité inter-régionale ; toutefois, il est difficile d'identifier d'où proviennent ces différences : sont-elles dues à des indicateurs de densité différents (brute/nette), à la part des surfaces non-commercialisées ou vacantes, aux spécificités régionales en termes de types d'activités (des régions à forte proportion d'entreprises logistiques, par exemple, auront une densité d'emplois plus faibles) ou d'un agencement plus ou moins efficace des ZAE toutes choses égales par ailleurs ?

3.2.2. Des formes urbaines discontinues

La forme urbaine des ZAE est typiquement très « étalée » et discontinue. Le Tableau 5.4 et le Tableau 5.5 ci-dessous présentent les résultats de deux études analysant l'occupation du sol sur des échantillons de ZAE. Les constructions sont peu concentrées, avec beaucoup d'espaces revêtus non-bâties : parkings, voirie, zones de manœuvre, espaces de stockage, réserves foncières ou friches. Les bâtiments n'occupent souvent qu'un quart à un tiers de la parcelle.

Tableau 5.4. Occupation du sol sur un échantillon de ZAE de la région nazairienne

Sites témoins	Espaces bâtis	Espaces bituminés	Espaces d'entreposage extérieur	Espaces végétalisés	Autres (sol à nu, espaces en friche, etc.)
Altitude Les Forges (Trignac)	27	35	14	21	3
Brais-Pédras (Saint-Nazaire/Saint-André-des-Eaux)	21	36	6	30	7
Océanis «pôle automobile» (Saint-Nazaire)	26	43	15	16	0
Océanis «pôle Tertiaire» (Saint-Nazaire)	28	45	0	24	3
Pré-Govelin (Herbignac)	24	41	2	29	4
Savine/Fontaine Aubrun (Trignac)	34	59	2	4	1
Villejames (Guérande)	24	46	5	20	5
Moyenne	25	40	7	23	5

Source : Addrn

Source : Addrn (2009).

Tableau 5.5. Occupation du sol dans les ZAE d'Ille-et-Vilaine

	Mixte	Industrielle	Artisanale	Commerciale
Espaces végétalisés	33%	38%	30%	21%
Espaces privés bâtis et dédiés au stationnement et au stockage, espaces publics dédiés à la voirie	52%	50%	50%	76%
Autre (ouvrages de gestion des eaux, parcelles non-bâties)	15%	12%	20%	2%

Source : Idea 35 (2015).

Nous avons reproduit le même type d'analyse pour l'Île-de-France (Tableau 5.6) en analysant l'occupation détaillée des sols sur le périmètre des ZAE identifiées par l'Institut Paris Région¹.

¹ Jeu de données téléchargeable et carte en ligne sur ce lien : https://data-iau-idf.opendata.arcgis.com/datasets/7781671d62744cd89520508477433829_10

Les activités proprement dites (comprenant le bâti mais aussi les espaces de manœuvre et de stockage) y représentent la moitié de la surface des ZAE, ce qui est considérablement plus élevé que dans d'autres régions. Le reste se compose essentiellement des routes, parkings et espaces verts qui représentent ensemble environ 30% de la surface.

Tableau 5.6. Occupation du sol sur les ZAE d'Île-de-France

Occupation du sol	Surface (ha)	Part dans la surface totale des ZAE identifiées (%)
Forêts	528	2%
Milieux semi-naturels	1 151	4%
Espaces agricoles	2 103	8%
Eau	176	1%
Espaces ouverts artificialisés	3 956	14%
Habitat individuel	504	2%
Habitat collectif	304	1%
Activités	13 211	48%
Équipements	626	2%
Transports et parkings	3 791	14%
Carrières, décharges et chantiers	964	4%
Total	27 314	100%

Source : calculs de l'auteur. Données de l'Institut Paris Région : MOS pour l'occupation détaillée des sols, données « sites d'activités économiques en Île-de-France » pour le périmètre des ZAE.

Si les zones d'activités accueillent une proportion non-négligeable d'espaces végétalisés (de 20% à 50% selon les cas), qu'en est-il de leur intérêt écologique et de la contribution de ces espaces verts à la trame verte et bleue ? Il existe peu d'études sur la question, la plus notable ayant été réalisée par Serret (2014) sur un échantillon de 58 sites en Île-de-France. L'étude de cet échantillon conclut que 34% des sites comprenaient au moins un espace géré écologiquement, c'est-à-dire des bois ou prairies faisant l'objet de deux interventions par an maximum. Cependant, la majorité des espaces verts d'entreprise étudiés demeurent des gazons gérés intensivement, présentant peu d'intérêt pour la biodiversité (*Ibid.* : article 2). Dans de nombreuses ZAE, on observe surtout des pelouses bordant les voiries et les parkings. Les espaces verts sont dans ce cas davantage des interstices entre les constructions, des espaces résiduels, ou des réserves foncières destinées à être bâties si l'entreprise nécessite une extension. C'est pourquoi il existe une marge d'amélioration considérable de la gestion des espaces verts d'entreprises, qui peuvent contribuer de manière significative à la trame verte et bleue en zone périurbaine.

3.3. Problématiques de vacance et de requalification

Après la densité et la compacité, une dernière variable à prendre en compte dans l'utilisation de l'espace par les ZAE est la question de la vacance. Qu'il s'agisse de locaux sous-occupés ou de parcelles aménagées ne trouvant pas preneur, les espaces vacants sont des espaces artificialisés mais sans usage – ils sont une manifestation parfois criante du gaspillage d'espace. Dans une certaine mesure, le phénomène de la vacance est normal et résulte des coûts de transaction dans l'installation des entreprises. Mais au-delà d'un certain seuil, la vacance peut engendrer un cercle vicieux : manque d'entretien des locaux et des infrastructures, engendrant une perte d'attractivité, ce qui crée en retour davantage de vacance.

Des publications alertent notamment sur le taux de vacance des locaux commerciaux. Dans les centres-villes, ce taux progresse pour dépasser les 11% en moyenne en 2017, le phénomène touchant particulièrement les villes moyennes (PROCOS, 2018). Sachant que la fédération Procos qui produit ces données estime qu'un taux supérieur à 10% traduit un problème structurel, cette situation est inquiétante, dans la mesure où de nombreuses villes se situent très au-dessus de ce seuil. Les centres-villes ne sont d'ailleurs pas les seuls touchés, car la vacance touche aussi certains centres commerciaux.

Il n'y a pas de statistiques sur le taux de vacance des locaux d'activité au niveau national, mais d'après les experts que nous avons interrogés en entretien, elle tend à augmenter également. En Île-de-France, la vacance des bureaux tend à baisser, mais reste supérieure à 6,5%, avec une partie du parc ancien en état de vacance durable. Les surfaces disponibles dans les zones d'activités ont atteint des niveaux record, avec 2 600 ha en attente de commercialisation – soit l'équivalent de 10 ans de réserves au rythme actuel (entretien IAU). Et ce alors qu'une bonne partie des zones existantes est ancienne (près d'un tiers a plus de 35 ans d'ancienneté) et se révèle mal adaptée aux besoins actuels des entreprises (IAU ÎdF, 2016a)¹.

Selon l'enquête AdCF citée précédemment (2018), dans 60% des intercommunalités répondantes, une majorité des ZAE présente des enjeux de requalification ou de redynamisation. C'est même le cas de la quasi-totalité des ZAE du territoire pour 15% des intercommunalités répondantes. Seules 3% des réponses disent que ces enjeux ne sont pas du tout présents. Dans 35% des cas, certaines ZAE anciennes sont menacées de déclin à court ou moyen terme.

¹ On peut noter que ce phénomène n'est pas spécifique à l'immobilier d'entreprise, mais touche aussi le marché du logement : le nombre de logements vacants a augmenté de 40% en 10 ans et la vacance concerne 8% du parc en 2015 (Insee, 2018).

4. Conclusion

Les zones d'activités sont un exemple révélateur d'un certain nombre de dynamiques que nous souhaitons analyser dans notre recherche. Tout d'abord, les politiques publiques jouent un rôle déterminant dans l'aménagement de ces zones. , les zones d'activités sont majoritairement créées, aménagées et gérées à l'initiative des collectivités locales. L'aménagement de ZAE constitue un instrument majeur de l'action économique pour ces acteurs. Puisque notre problématique porte sur la part de responsabilité des politiques publiques dans l'artificialisation, il s'agit d'une catégorie d'usage particulièrement intéressante. Toutes les ZAE sont, à un moment ou à un autre, l'objet de débats au sein des collectivités locales. Ces débats ne portent pas uniquement sur des questions d'aménagement, mais aussi sur les enjeux et les motivations économiques qui sous-tendent la création de zones d'activités, par exemple le type d'entreprise et d'emplois souhaités par la collectivité, les risques de nuisances, ou encore les investissements nécessaires. Les ZAE sont donc un exemple révélateur des conflits entre enjeux économiques et écologiques.

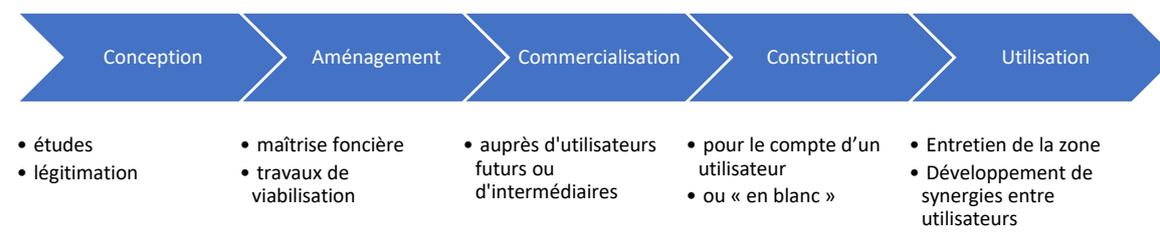
Ensuite, la France compte une profusion de zones d'activités, et nombre d'entre elles ont des besoins de requalification importants et rencontrent des problématiques de vacance et d'obsolescence. Le besoin de nouvelles zones d'activités est largement contesté, la sur-offre de foncier d'activités étant particulièrement débattue dans le cas des zones commerciales, mais aussi pointée du doigt pour d'autres types d'activités. Pourtant, la création de nouvelles zones d'activités se poursuit, à un rythme plus rapide que la construction de logements, et ce malgré la prise en compte croissante des enjeux d'artificialisation dans les politiques publiques. Si l'on s'interroge sur les échecs des politiques volontaristes visant actuellement à réduire l'artificialisation, les ZAE constituent un très bon exemple... et un certain mystère : pourquoi cette catégorie d'usage dont le stock semble suffisant et dont l'utilité économique est remise en question continue-t-elle de se développer dans des formes particulièrement consommatrices d'espace ? Il existe manifestement des leviers mal identifiés ou mobilisés pour aider à la réduction du rythme d'artificialisation par les ZAE. Nous espérons que les enseignements de ce travail de recherche seront susceptibles d'être utiles non seulement pour agir sur les ZAE, mais aussi sur les autres catégories d'usages qui contribuent à l'artificialisation.

Dans les chapitres suivants, nous décrivons et analysons la production concrète de ZAE dans deux territoires très différents : le nord de la région parisienne (France), et Leipzig et son agglomération (Allemagne). Notre objectif est d'identifier, à chaque étape de la chaîne de valeur, le rôle joué par les politiques publiques et le cadre institutionnel – qui demeure insuffisamment compris dans les analyses existantes de cette chaîne de valeur.

Le schéma ci-dessous liste les principales étapes de la production d'une ZAE (ou plus largement d'un ensemble immobilier) telles qu'elles sont généralement envisagées en économie de l'aménagement (Figure 5.3). C'est une représentation que l'on retrouve fréquemment dans la littérature grise, dans de nombreux documents professionnels (par

exemple chez l'Institut Paris Région, le Réseau national des aménageurs ou encore BNP Paribas immobilier), même si on observe quelques variations. Cette vision schématique ne détaille cependant pas les décisions qui sont prises à chaque étape, les calculs et négociations réalisées par les acteurs, et en particulier le rôle des politiques publiques.

Figure 5.3. Une première version de la chaîne de valeur de la production d'une ZAE



Pour cela nous chercherons à comprendre, à chaque étape, quels acteurs interviennent et comment ils opèrent leurs choix. Nous décomposons les décisions (ou choix) des acteurs en trois éléments :

- D'abord, les *options* considérées : entre quelles alternatives le choix s'opère-t-il ?
- Ensuite, les *critères* de décision : quels sont les paramètres utilisés pour comparer les options entre elles ?
- Enfin, le *processus* de choix : qui prend les décisions et comment ?

Enfin, nous chercherons à identifier comment les choix opérés à chaque étape de la chaîne de valeur influent sur l'artificialisation générée par les ZAE.

Chapitre 6 – Compromis privés et politiques publiques : la production de ZAE dans la Plaine de France

Notre première étude de cas se concentre sur deux intercommunalités voisines du Nord de l'Île-de-France, aux situations contrastées : la communauté d'agglomération Roissy-Pays de France et la communauté de communes Carnelle-Pays de France. Elles se situent toutes les deux dans la zone géographique de la Plaine de France, aussi appelée Pays de France ou Parisis. Ces intercommunalités seront désignées ci-après de manière abrégée : « Roissy » et « Carnelle ».

Nous avons choisi de travailler à l'échelle de l'intercommunalité pour être capable d'étudier en détail le terrain, à travers l'histoire locale, les relations entre acteurs, et l'aménagement dans le temps long, tout en dépassant l'échelle de la commune qui est trop restreinte du point de vue de l'aménagement du territoire. Depuis janvier 2017, en application de la loi NOTRe de 2015, l'ensemble des actions de développement économique relèvent de la compétence des intercommunalités (alors qu'elles étaient auparavant partagées entre intercommunalité et communes). Cela concerne en particulier le développement et la gestion de zones d'activités (même si certaines intercommunalités avaient déjà cette compétence auparavant). Les documents de planification et d'urbanisme sont par ailleurs de plus en plus souvent élaborés au niveau intercommunal : les SCoT, qui incluent une réflexion sur la consommation d'espace, ainsi que les PLU intercommunaux lorsque les communes acceptent de transférer leur compétence en matière d'urbanisme.

L'Île-de-France constitue un territoire atypique à plusieurs égards : c'est une région plus artificialisée que la moyenne française (22% environ, contre 10% en moyenne sur le territoire métropolitain), soumise à une pression d'urbanisation très forte. Elle est également plus « régulée » car le nombre de plans, schémas et documents d'urbanisme y est supérieur à ce qu'on observe dans les autres régions. L'implication de l'État dans l'aménagement du territoire est également plus importante qu'ailleurs, avec la politique des villes nouvelles initiée dans les années 60 (dont certains secteurs sont toujours gérés par l'État) et plus récemment la loi sur le Grand Paris.

Ce caractère « extrême » de la région en fait un cas d'étude particulièrement révélateur des dynamiques en cours. La pression de l'urbanisation étant forte, on y trouvera davantage d'outils d'analyse, de politiques, de débats relatifs au problème de la consommation d'espace. C'est également la région où les données diachroniques sur l'usage des sols sont le plus détaillées et précises.

I. Méthodologie de l'étude de cas

Pour comprendre les relations entre acteurs et les processus de production de ZAE sur le territoire, nous avons mobilisé différentes sources, présentées dans le Tableau 6.1.

Tableau 6.1. Sources mobilisées dans l'étude de cas française

Sources primaires mobilisées	Données du MOS sur l'usage des sols Textes des documents d'urbanisme (Sdrif, SCOT, PLU) Compte-rendus des débats en conseil municipal
Sources secondaires	Articles de presse Journaux des collectivités
Entretiens	Entretiens semi directifs (acteurs publics et privés)

L'étude de cas s'appuie notamment sur des entretiens (listés dans le Tableau 6.2) auprès d'acteurs publics et privés, certains intervenant sur la Plaine de France à proprement parler, d'autres sur un territoire plus large. La plupart des entretiens ont été réalisés au premier semestre de l'année 2019. Certains entretiens de notre mémoire de Master ont également été mobilisés lorsqu'ils apportaient des éléments pertinents sur le sujet de la thèse. Les entretiens se sont déroulés en face à face pendant environ une heure, sur un mode semi-directif avec une grille d'entretien relativement souple et adaptée à chaque interlocuteur. Ils ont été intégralement retranscrits afin de pouvoir être analysés.

Côté public, nous avons interrogé des élu-es (maires, membres de conseil communautaire), des membres des services des collectivités, des établissements publics, ainsi que plusieurs services instructeurs de l'Etat chargés de faire appliquer les réglementations environnementales – notamment la consommation raisonnable du foncier. Côté privé, nous avons interviewé des aménageurs et des développeurs, des entreprises de conseil, ainsi que des structures intervenant dans le développement économique (CCI, association d'entreprises). Nos entretiens comprennent également quelques personnes interrogées en tant qu'expert-es, appartenant à l'IAU Île-de-France ou au Cerema, choisies pour leur vision globale de la production de zones d'activités. Le tableau ci-dessous présente plus en détail les différents entretiens menés. Conformément à l'accord conclu avec les interviewé-es, les noms des personnes interrogées et des entreprises demeurent confidentiels.

L'objectif de ces entretiens était de retracer la chaîne de décision menant à la production d'une zone d'activités et de recueillir le point de vue des différents maillons de cette chaîne. Les questions s'appuyaient autant que possible sur des exemples précis de ZAE et portaient sur l'histoire du projet, les acteurs en présence, les objectifs et contraintes, les décisions prises à différentes étapes. Cela nous permettait de mieux comprendre les choix de chaque acteur, c'est-à-dire d'identifier les options considérées, les critères de choix et les processus de décision. Un exemple de grille d'entretien est présenté en Annexe C.

Tableau 6.2. Entretiens qualitatifs menés

Type	Entretien	Référence abrégée dans les citations	
Experts	Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Île-de-France	IAU 1	
	Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Île-de-France (3)	IAU 2	
État	Chercheur Cerema	Cerema 1	
	Chercheuse Cerema	Cerema 2	
	Ministère de l'environnement, direction aménagement durable (2)	Ministère	
	DRIAAF, service contrôlant les documents d'urbanisme	DRIAAF	
Collectivités	DRIEA, service contrôlant les documents d'urbanisme (2)	DRIEA	
	Grand Paris Aménagement	Aménageur GP	
	Intercommunalité (Roissy), service aménagement (2)	Interco Roissy	
	Intercommunalité (Carnelle), cabinet	Interco Carnelle	
	Commune Roissy 1, collaborateur du maire	Commune Roissy 1	
	Commune Roissy 2, service urbanisme	Commune Roissy 2	
	Commune Roissy 3, service urbanisme	Commune Roissy 3	
	Commune Roissy 4, service économie	Commune Roissy 4	
	Commune Roissy 5, élu et service urbanisme (2)	Commune Roissy 5	
	Commune Carnelle 1, maire	Commune Carnelle 1	
	Commune Carnelle 2, service urbanisme	Commune Carnelle 2	
	Commune Carnelle 3, maire	Commune Carnelle 3	
	Entreprises	Filiale foncier et immobilier d'une entreprise logistique	Immo 1
		Entreprise d'immobilier et de travaux, service DD (2)	Immo 2
Entreprise de travaux publics, filiale environnement		Entreprise travaux publics 1	
Entreprise immobilière, service biodiversité		Immo 4	
Développeur-investisseur dans l'immobilier d'entreprise		Développeur	
Aménageur de zone d'activités		Aménageur	
Cabinet de conseil en urbanisme		Cabinet de conseil en urbanisme	
Conseil en immobilier d'entreprise		Cabinet de conseil en immobilier	
Autres	Conseil en aménagement durable	Cabinet de conseil DD	
	Agence de développement économique Roissy Dev	Roissy Dev	
	CCI Île-de-France (2)	CCI	
	France Nature Environnement	FNE	

NB. Lorsque plusieurs personnes ont été vues en entretien, leur nombre est indiqué entre parenthèses. Dans le cas contraire, l'entretien a été réalisé avec une seule personne.

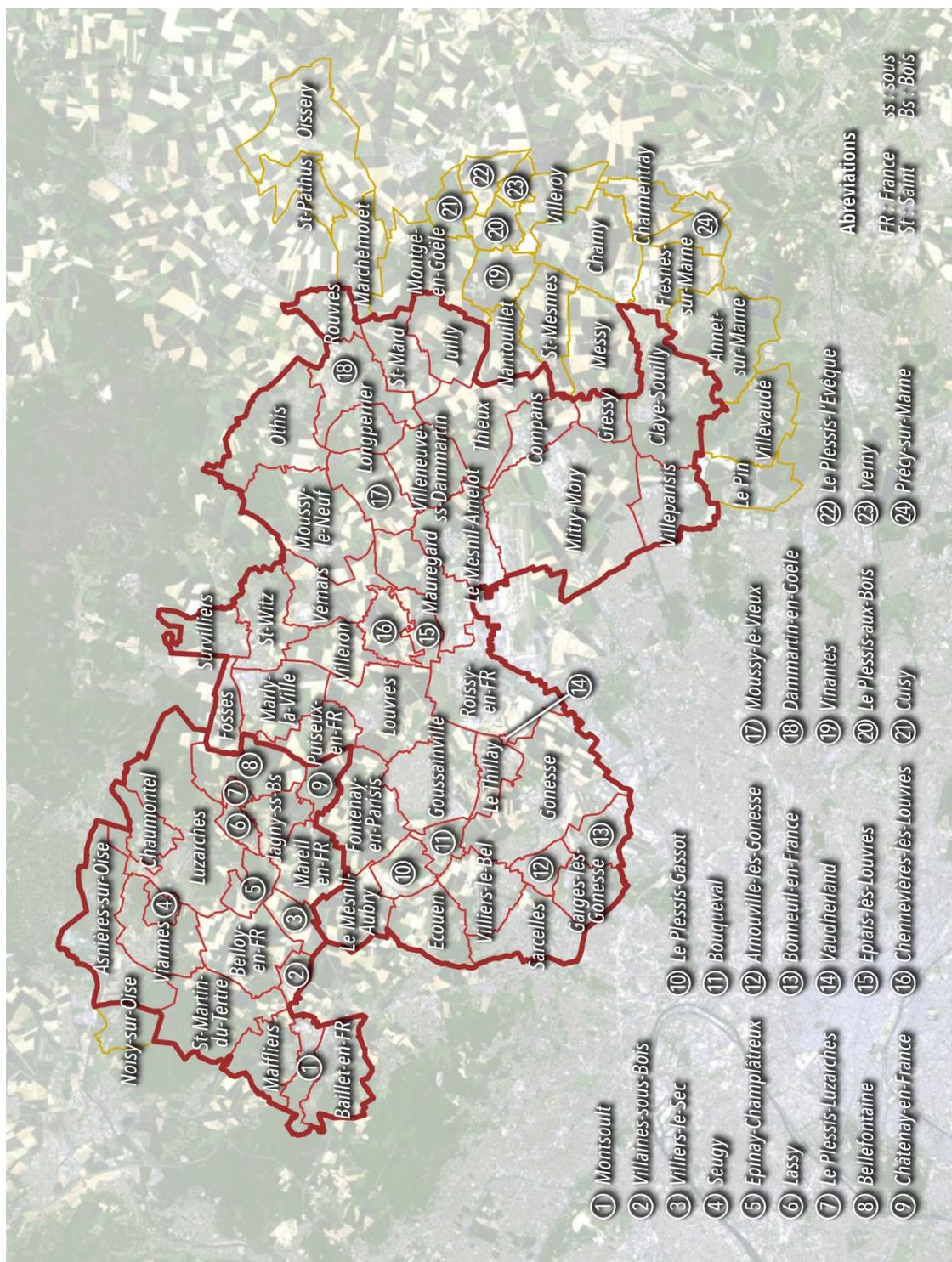
Plusieurs difficultés se sont présentées lors de cette phase de terrain. Tout d'abord, comme chaque entretien ne pouvait nous éclairer que sur une petite portion de la chaîne de valeur, nous avons avant tout cherché à « assembler les pièces du puzzle ». Nous avons donc fait le choix de privilégier la diversité des structures et des rôles dans nos entretiens, c'est-à-dire que nous avons rarement réalisé deux entretiens avec le même type d'interlocuteurice (exemple : deux aménageurs intervenant sur le même type d'opérations). L'idéal aurait été de réaliser plusieurs entretiens avec chaque type d'interlocuteurice pour recouper les informations et obtenir des résultats plus fiables, mais cela s'est avéré difficile compte tenu du temps disponible pour préparer, réaliser et retranscrire les interviews. Nous avons estimé que notre travail apporterait davantage de valeur ajoutée, et ouvrirait davantage de pistes de réflexion, en proposant une vue globale de la chaîne de valeur – quitte à ce que certains aspects ne soient étayés que par un nombre réduit d'entretiens. Cela donne à nos résultats un caractère plus exploratoire que systématique, mais nous espérons que d'autres travaux pourront tester la robustesse de ces résultats à l'avenir.

Sur le plan pratique, nous avons été limités par le manque de disponibilité des acteurs que nous souhaitions interroger – en particulier les acteurs privés, moins enclins à répondre à des sollicitations pour la recherche que les collectivités, et par la réticence des interlocuteurices à aborder certaines questions stratégiques. Dans certains entretiens, « sortir de la langue de bois » s'est avéré difficile. Dans d'autres interviews, malgré nos efforts pour se mettre à la place de l'interlocuteurice et s'adapter au déroulement de la discussion, nos questions nous paraissaient en décalage avec le fonctionnement et la manière de penser des acteurs interrogés. Ces décalages étaient particulièrement forts sur la question de la consommation d'espace, qui restait au centre de nos préoccupations de recherche tandis qu'elle est rarement problématisée en tant que telle par les acteurs. Cela témoigne pour nous d'un décalage entre les discours scientifiques et politiques sur l'artificialisation, et la manière dont s'en saisissent les acteurs publics et privés au niveau local.

2. Contexte géographique et institutionnel du cas d'étude

La Plaine de France est une région naturelle qui présente une certaine unité géographique : c'est une plaine limoneuse dominée par la grande culture céréalière, fortement urbanisée également, qui englobe l'Est du département du Val d'Oise, une partie de la Seine-Saint-Denis et l'Ouest de la Seine et Marne. C'est un territoire diversifié avec des communes presque totalement urbanisées comme Sarcelles, et des communes encore très rurales à dominante agricole dans les parties plus éloignées de l'agglomération parisienne. La Figure 6.1 situe les communes du territoire étudié.

Figure 6.1. Vue aérienne et communes de la zone étudiée



Source : Auteur, Fonds carto IGN.

2.1. Des recompositions administratives forcées

La Plaine de France est un territoire particulièrement fragmenté, qui a connu de nombreuses recompositions administratives et des conflits institutionnels accentués par son caractère stratégique. Notons tout d'abord que l'intercommunalité de Roissy est à cheval sur deux départements, tandis que l'aéroport Charles de Gaulle – qui constitue une entité urbanistique à part entière – se répartit sur trois départements. De plus, les frontières intercommunales ont varié à plusieurs reprises avec des regroupements successifs, qui ont été particulièrement conflictuels, et les intercommunalités telles qu'elles sont constituées aujourd'hui sont encore très « jeunes ». Nous retraçons ici brièvement l'historique de ces recomposition administratives, en partant du début des années 2010.

Côté Val d'Oise, on trouve alors quatre intercommunalités :

- Roissy-Porte de France (créée en 1994 avec 7 communes, régulièrement étendue pour atteindre 19 communes en 2013),
- Pays de France (10 communes),
- Carnelle-Pays de France (10 communes),
- Val de France (4 communes) ainsi que quelques communes isolées.

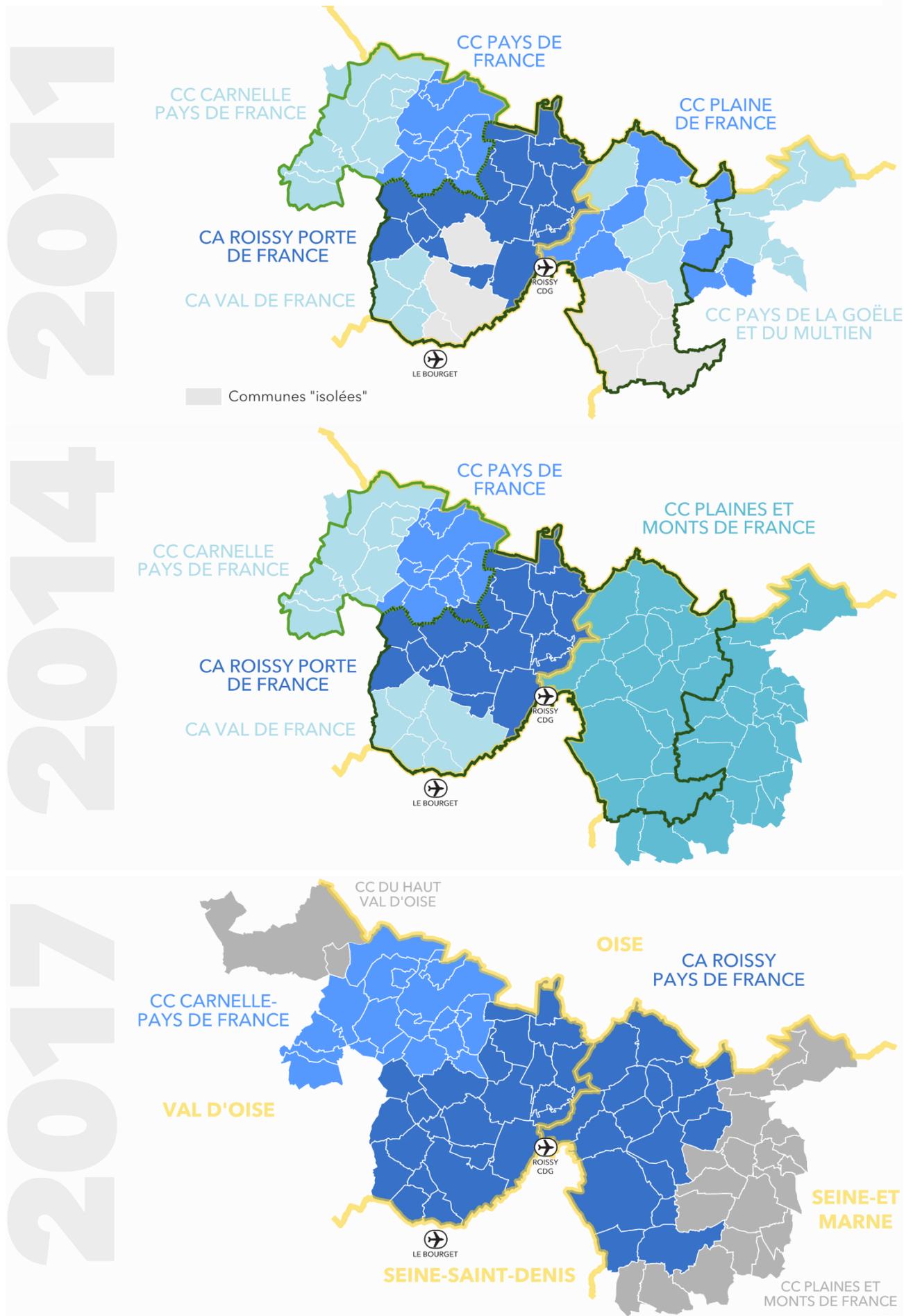
Côté Seine et Marne, avant 2011, il y a trois intercommunalités, dont deux aux limites compliquées :

- La CC Plaine de France, créée en 1990, qui rassemble 8 communes dont certaines ne sont pas limitrophes : la CC comporte ainsi 3 entités séparées,
- La CC de la Goële et du Multien, créée en 2000, rassemble 13 communes dont une est là-aussi séparée des autres (Moussy le Neuf),
- La CC des Portes de la Brie, créée fin 2011 avec 12 communes.

Ces intercommunalités ont été constituées davantage par affinité politique qu'en fonction d'un bassin de vie cohérent, et le territoire comporte encore des communes isolées. À partir de 2011, les limites intercommunales ont beaucoup évolué : pour suivre plus facilement ces évolutions, la Figure 6.2 en présente les principales étapes.

À la suite du schéma départemental de coopération intercommunale de 2011, le préfet de Seine et Marne publie un arrêté en juillet 2012 instituant une Communauté de Communes (CC) « Plaines et Monts de France » qui doit rassembler la CC Plaine de France, la CC de la Goële et du Multien, et la récemment créée CC des Portes de la Brie. La CC Plaine de France dépose une requête contre cet arrêté en septembre, mais celle-ci est rejetée : la nouvelle CC est donc créée. En janvier 2014, plusieurs communes isolées rejoignent les intercommunalités existantes : côté Seine et Marne, Compans, Mitry-Mory et Villeparisis rejoignent Plaine et Monts de France. Côté Val d'Oise, Gonesse et Bonneuil rejoignent Val de France, bien que ces communes auraient préféré rejoindre la Communauté d'Agglomération (CA) du Bourget en Seine-Saint-Denis.

Figure 6.2. Évolution des contours administratifs sur la zone étudiée



Source : Apur – Atelier parisien d'urbanisme (site internet) pour les données. Représentation de l'auteur.

Une nouvelle vague de fusions est lancée à la suite de la loi NOTRe du 7 août 2015, qui porte à 15000 le nombre minimal d'habitants des structures intercommunales. Ainsi, la CC Carnelle-Pays de France absorbe Pays de France en 2017 (à l'exception d'une commune). Mais ce n'est pas la fusion la plus difficile : c'est surtout la création de Roissy-Pays de France qui est très conflictuelle. Le schéma régional de coopération intercommunale prévoit la création d'une importante intercommunalité autour de l'aéroport de Roissy et des fusions d'intercommunalités existantes. Ce projet prévoit de fusionner deux intercommunalités côté Val d'Oise (Roissy-Porte de France et Val de France) et de leur adjoindre 17 communes côté Seine et Marne, éclatant ainsi la CC Plaines et Monts de France constituée moins de 3 ans plus tôt. Le projet rencontre une forte opposition de la CC Plaines et Monts de France, de ses communes membres ainsi que du conseil général de Seine-et-Marne. Cette opposition est notamment liée au fait que ce sont les 17 communes les plus riches de Plaines et Monts de France qui doivent être rattachées à Roissy. Le tribunal administratif est saisi pour faire annuler l'arrêté préfectoral mais le recours des communes plaignantes est rejeté et la nouvelle CA Roissy-Pays de France est officiellement créée en 2016.

Pour un attaché territorial ayant travaillé dans plusieurs communes et intercommunalités du territoire durant cette période, « *C'est un cas d'école de l'ENA, de fusion sur un territoire très stratégique et dans des délais extrêmement courts. Les élus n'arrivaient pas à se mettre d'accord d'eux-mêmes, l'État a bousculé tout ça de force et ça s'est fait dans la douleur* » (entretien commune Roissy 1). Une responsable de l'urbanisme sur l'une des communes seino-marnaises formule le même diagnostic les choses dans des termes forts : la commune a été « *arrachée* » à l'ancienne intercommunalité pour être « *mariée de force* » à Roissy (entretien commune Roissy 2).

La question d'avoir un périmètre administratif cohérent, recoupant ce pôle économique majeur, n'est pas nouvelle. En 2004, un projet de loi avait déjà été porté par Jean François Copé (député-maire de Meaux) sur les communautés d'agglomération aéroportuaires, qui aurait pu déboucher sur une réforme territoriale à Roissy, bien avant la réforme intercommunale. Mais le projet n'est jamais allé jusqu'à la phase d'application. Depuis, les questions se posent avec encore plus d'acuité du fait de l'apparition du projet du Grand Paris et ses rebondissements – illustrés, par exemple, par les nouvelles interrogations sur le tracé de la ligne 17, début 2021. Comment organiser ce territoire de la Plaine de France, quelle est la bonne échelle, le bon découpage ? L'attaché territorial que nous avons cité précédemment souligne : « *Le territoire est tellement complexe qu'on peut démontrer un peu ce qu'on veut en termes de cohérence territoriale. J'ai fait suffisamment d'études dans un sens ou dans l'autre pour savoir qu'on peut tout argumenter* » (entretien commune Roissy 1). Les liens sont en effet tellement nombreux – flux de transport, projets de développement économique partagés, ou encore infrastructures – qu'il est bien plus difficile de déterminer les limites du « territoire » que dans un cas où les polarités et les limites du bassin de vie sont plus clairement définies.

Le volontarisme de l'État sur ces regroupements se comprend toutefois. De l'aveu même d'un cadre travaillant sur Roissy, « *Il y avait de grands projets, des zones d'activités qui étaient*

prévues dans les plans depuis 20 ans [...] du fait du morcellement des intercommunalités, avec des communautés de communes incohérentes, certaines communes hors interco... les élu-es et l'administration n'étaient pas vraiment au niveau des enjeux pour concrétiser de tels projets, les administrations n'avaient pas les épaules » (entretien commune Roissy I).

Si aujourd'hui l'intercommunalité de Roissy-Pays de France assume de nouvelles compétences, notamment le développement et la gestion des zones d'activités et la planification stratégique avec le SCoT, elle n'en est encore qu'à ses débuts. Actuellement, la communauté d'agglomération intervient sur des projets déjà prévus dans les PLU, sur lesquels elle n'a pas vraiment son mot à dire car ils étaient déjà engagés au moment de sa création. Le fait que l'intercommunalité soit jeune et ait été imposée par l'État induit une certaine défiance de la part des élu-es locaux. Ainsi, les 42 communes constituant l'actuelle communauté d'agglomération ont voté à l'unanimité pour conserver leur compétence urbanisme et ne pas les déléguer à l'intercommunalité – les PLU restent donc élaborés au niveau communal (entretien interco Roissy).

En matière d'analyse, ces recompositions ne facilitent pas l'identification des processus et des responsabilités : il n'est pas rare qu'un projet, porté par une collectivité, ait été en réalité développé plus tôt par une autre collectivité avant la fusion. Cependant, les élu-es restent en partie les mêmes, les lignes de débat et de conflit ne sont pas fondamentalement différentes avec les redécoupages administratifs. De plus, si à Roissy l'implication de l'État et le niveau de conflit atteint des extrêmes, les difficultés dans la formation des intercommunalités sont monnaie courante.

2.2. Une régulation complexe de l'urbanisme

L'aménagement et l'urbanisme sont régulés par un empilement important de règles et de plans à différents niveaux. Ce n'est pas une spécificité de Roissy, car les règles d'urbanisme tendent à se complexifier de manière générale, mais cette multiplication des documents est encore plus forte en Île-de-France. La Figure 6.3 montre les relations entre les principaux documents sur le territoire de la Plaine de France.

Au niveau le plus local, l'urbanisme est régi par PLU. À Roissy et Carnelle, les communes ont choisi de conserver leur compétence urbanisme, et continuent donc d'élaborer et de mettre à jour des PLU communaux. Une telle situation devient aujourd'hui moins fréquente, car un nombre croissant de territoires adoptent des PLU intercommunaux (PLUi).

Les PLU doivent respecter les prescriptions des plans de niveau supérieur, soit avec un lien de compatibilité (relativement contraignant) soit avec une simple prise en compte, qui a peu de valeur juridique. Le document stratégique le plus important est le Schéma de Cohérence Territoriale (ScoT) car il doit avoir un rôle intégrateur : il prend en compte toutes les contraintes des autres régulations et plans stratégiques et en tient compte dans ses orientations. Le contenu des SCoT, selon les territoires, est plus ou moins détaillé. Certaines intercommunalités s'en tiennent à la formulation d'un « projet

de territoire » plutôt vague, constitué de grands principes mais avec peu de règles, tandis que d'autres en font un document d'urbanisme à part entière qui exerce une contrainte sur les PLU. Nous reviendrons davantage sur le contenu de la planification stratégique dans la partie 4 de ce chapitre.

La Région Île-de-France présente des spécificités qu'il faut mentionner. Certains outils de régulation concernant l'aménagement, qui n'existent pas ailleurs, rendent ce territoire particulièrement riche à étudier ; toutefois, cela signifie aussi que les résultats ne sont pas totalement transposables à d'autres régions.

La plus importante de ces spécificités est le Schéma directeur de la Région Ile-de-France (Sdrif). Ce document de planification stratégique régional, unique en France, a d'abord été élaboré par l'État dans ses premières éditions pour orienter le développement de la région capitale. Aujourd'hui, le Sdrif est une compétence régionale, mais l'État reste très impliqué : le Sdrif de 2013 a dû intégrer les dispositions de la loi du Grand Paris. Le Sdrif définit notamment des zones préférentielles d'extension urbaine, des prescriptions de densification et des fronts urbains pour contenir l'urbanisation. Il n'y a pas de document comparable dans d'autres régions, mais la loi Elan de 2017 a créé le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), document de planification régional qui doit être élaboré dans chaque région. Certaines ont pris le Sdrif pour modèle, même si aucun SRADDET n'est aussi contraignant que le Sdrif.

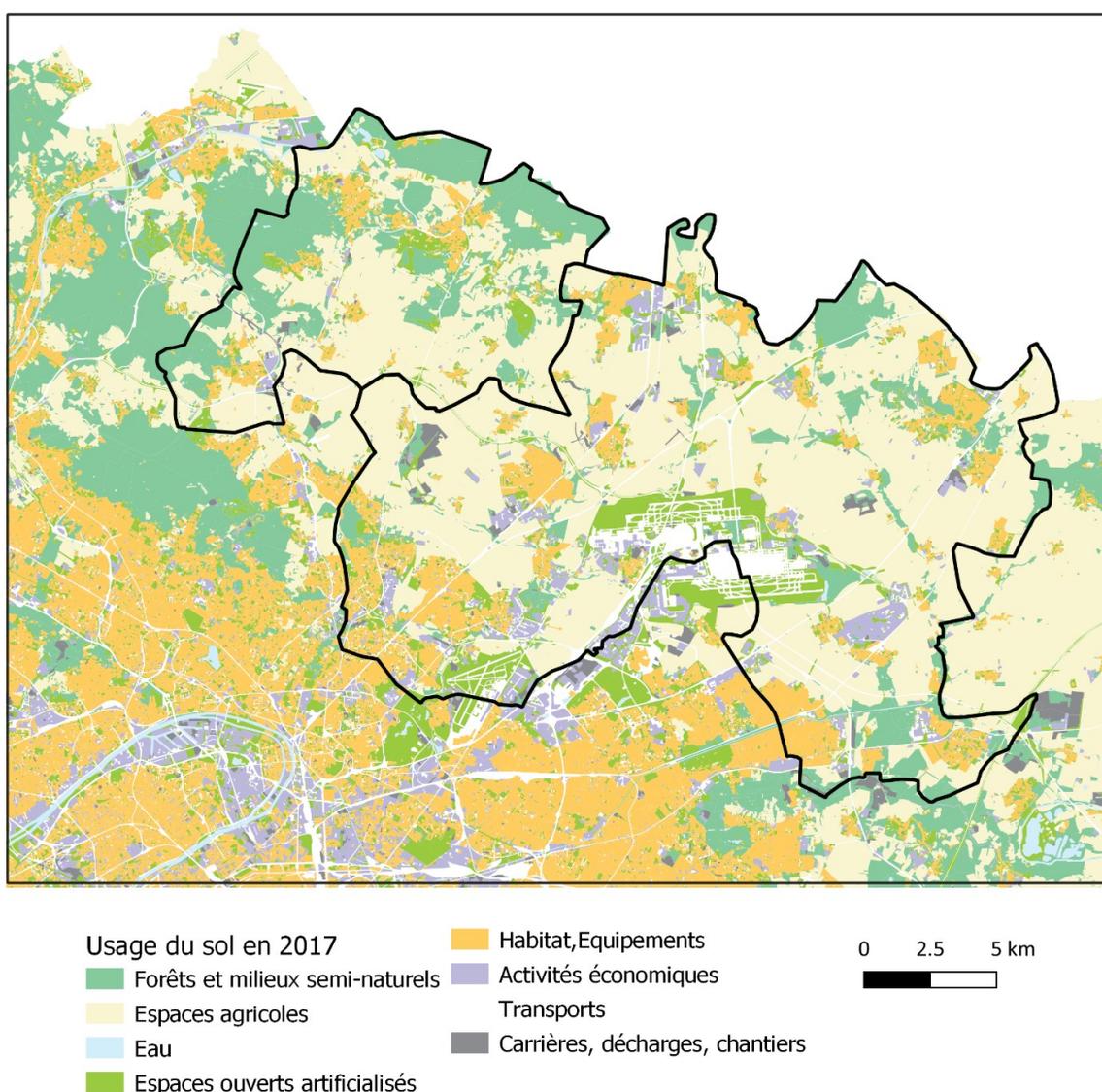
Il y a également un grand nombre d'Opérations d'Intérêt National (OIN) en Île-de-France, certaines liées au développement des villes nouvelles, d'autres aux nouveaux secteurs en mutation avec le projet du Grand Paris. Les Contrats d'Intérêt National et les Opérations d'Intérêt National sont des contrats entre l'État et les collectivités territoriales pour l'aménagement de projets ambitieux (ex : transports du Grand Paris, Campus de Saclay, infrastructures des Jeux Olympiques...). Avec ces contrats, l'État met à disposition ses outils et ses opérateurs aux partenaires signataires. En échange, les collectivités conservent formellement leur compétence urbanisme (planification et autorisations, notamment les permis de construire) mais leurs décisions doivent avoir l'accord de l'État. Aucune OIN n'est située sur notre cas d'étude, mais l'État reste davantage impliqué dans l'aménagement que dans d'autres régions de France. L'ouverture d'une OIN à vocation économique était d'ailleurs envisagée sur Roissy-Nord à la suite de la loi Grand Paris, mais sa création n'a pas abouti pour l'instant.

Une dernière spécificité de l'Île-de-France sont les agréments nécessaires pour l'implantation de commerces, bureaux et entrepôts, qui sont délivrés par la Région. Il existe également une taxation des surfaces de bureaux et d'entrepôts, qui est modulée selon les territoires.

2.3. L'artificialisation rapide de la Plaine de France

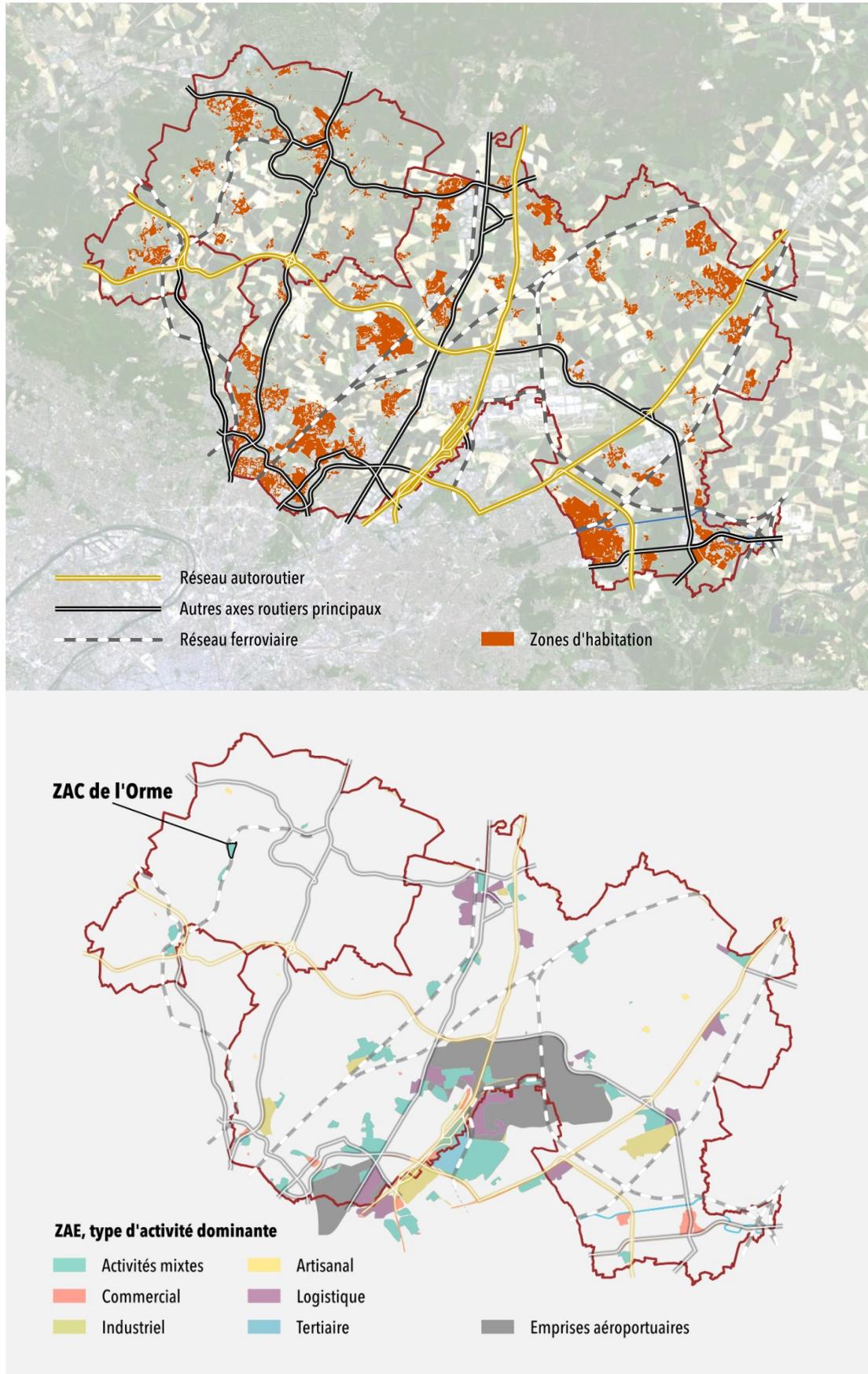
L'Île-de-France est une région contrastée en termes d'artificialisation : la zone de l'actuelle Métropole du Grand Paris est déjà très artificialisée, ne laissant plus beaucoup d'espace pour un développement urbain additionnel. Dans la petite couronne parisienne, l'artificialisation est à la fois élevée et en forte progression, particulièrement dans les centralités secondaires que sont les villes nouvelles. Lorsqu'on s'éloigne de Paris, la pression de l'urbanisation diminue et certains territoires conservent un caractère rural, en particulier en Seine-et-Marne. La Figure 6.4 ci-dessous présente l'usage du sol sur les deux intercommunalités étudiées. La Figure 6.6 ci-contre permet de visualiser les éléments structurants du territoire.

Figure 6.4. Mode d'occupation du sol du terrain d'études en 2017



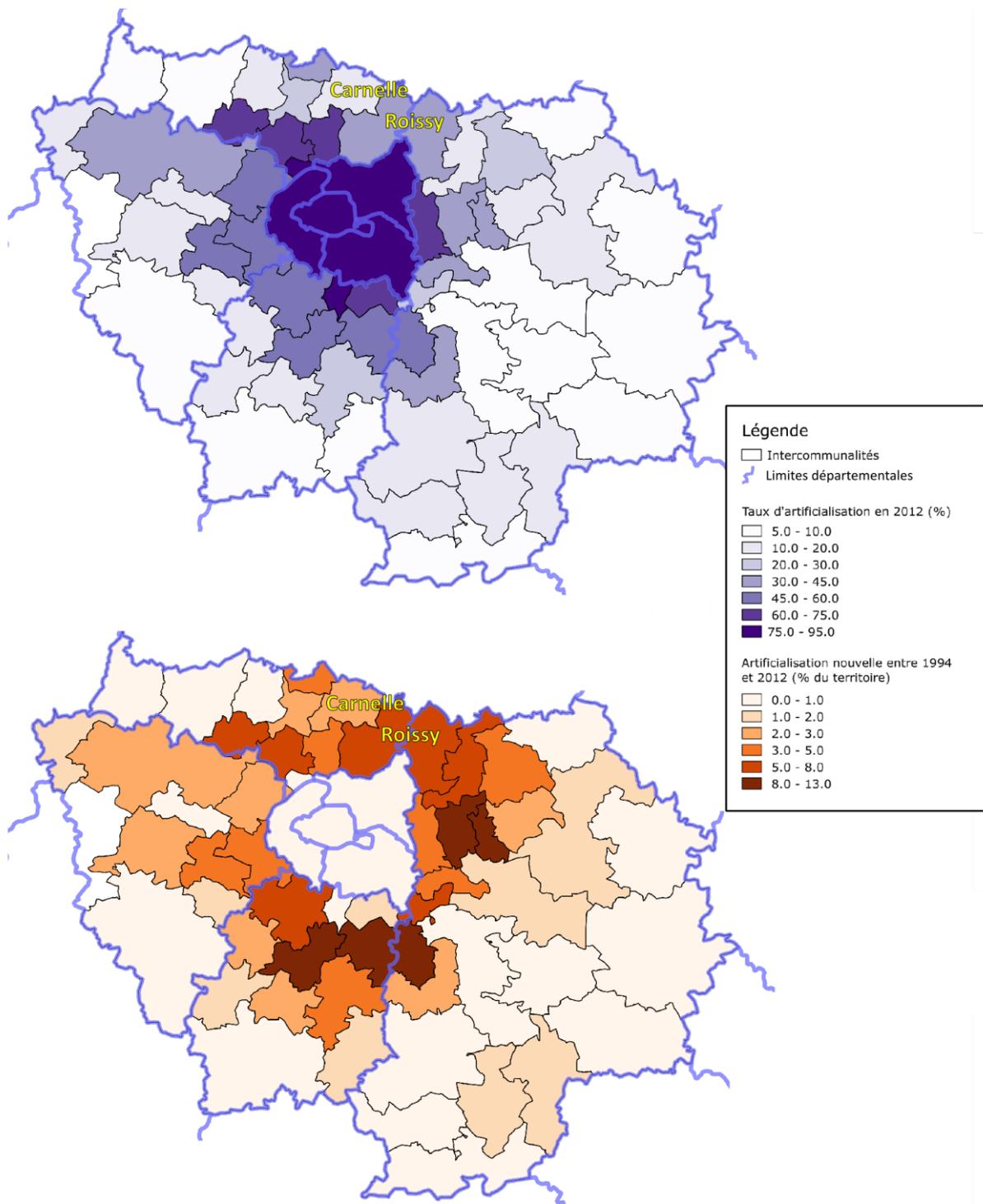
Source : données du MOS (Mode d'occupation des sols) Île-de-France 2017, Institut Paris Région.
Cartographie de l'auteur.

Figure 6.5. Zones urbanisées, transports et ZAE sur le territoire



Source : Auteur. Données de l'Institut Paris Région (MOS et sites d'activités économiques)

Figure 6.6. Artificialisation dans les terrains d'étude par rapport à la Région Île-de-France



Source : Evolumos (Institut Paris Région) ; cartographie de l'auteur.

La Figure 6.6 ci-contre permet de situer nos terrains d'études par rapport à l'artificialisation dans la région. Si l'on imaginait une « intercommunalité moyenne » en Île-de-France, elle aurait vu 3,5% de sa surface s'artificialiser entre 1994 et 2012, pour atteindre une artificialisation de 25% du territoire environ en 2012. L'artificialisation y serait d'environ 600 m² par habitant·e.

Roissy et Carnelle ont des situations contrastées au regard de ces moyennes. Roissy est une grande intercommunalité composée de 42 communes. La surface artificialisée entre 1994 et 2012 a été de 8,5% (soit un rythme 4 fois plus rapide que la moyenne française) pour atteindre un taux de 41% en 2012. L'artificialisation par habitant·e est de 400m² – plus faible que dans la moyenne des intercommunalités d'Île-de-France, mais tout de même élevée pour la petite couronne parisienne. Le territoire est majoritairement périurbain, marqué par l'influence de l'aéroport Charles de Gaulle dont la proximité est un facteur déterminant de l'urbanisme de la zone. L'intercommunalité de Roissy est confrontée à de nombreux enjeux : interconnexion entre artificialisation et développement des transports (aéroport, infrastructures routières, projets du Grand Paris), développement des zones d'activités et de logistique, enjeu fort autour de l'urbanisme commercial et du projet emblématique d'Europa City (abandonné fin 2019 suite à de nombreux rebondissements), et recompositions institutionnelles.

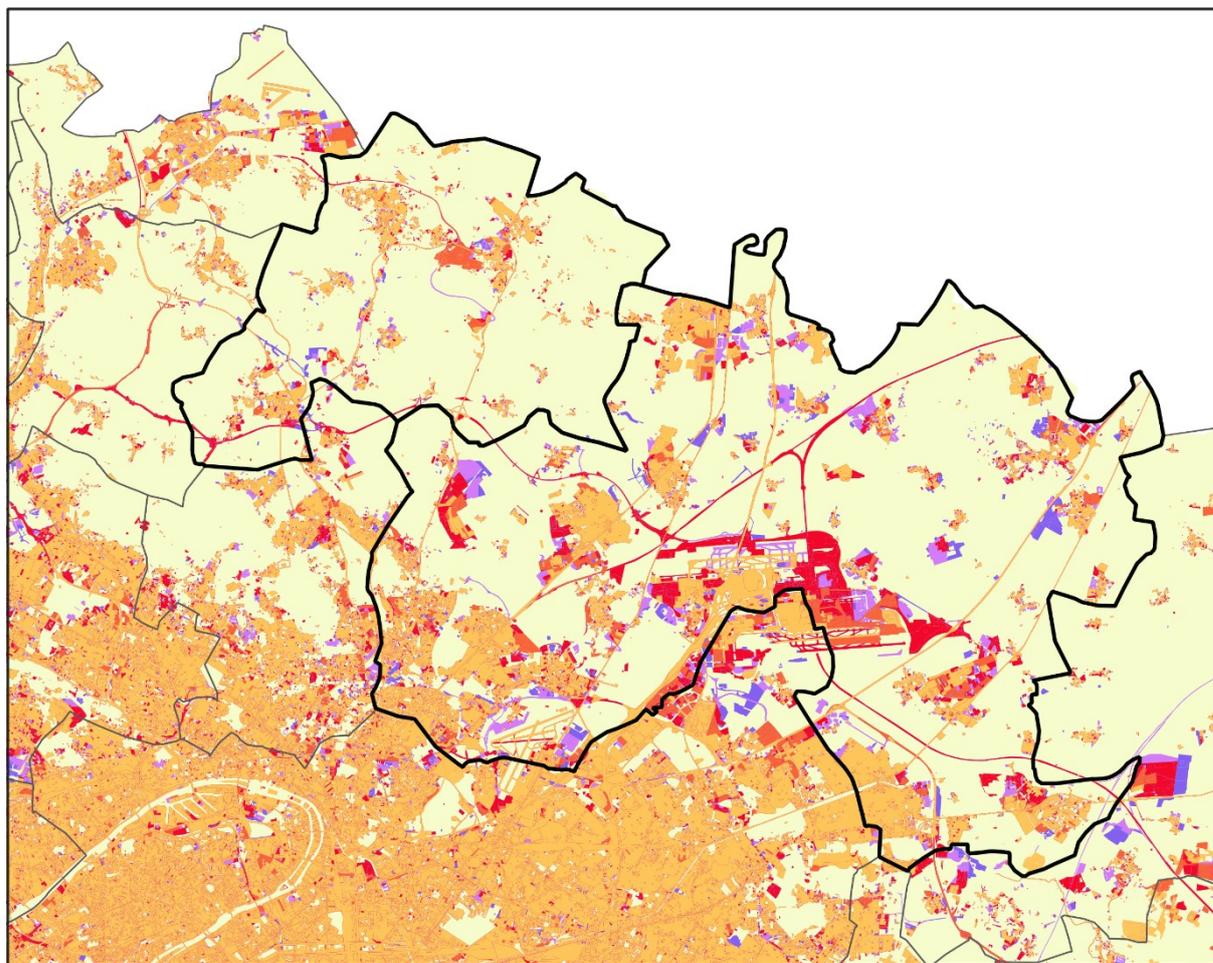
Carnelle est une communauté de communes plus modeste avec ses 13 membres. C'est un territoire encore assez rural, avec une artificialisation inférieure à la moyenne de l'Île-de-France. La proximité de l'aéroport y joue un rôle, mais bien plus réduit qu'à Roissy. Là où Roissy constitue réellement un cas extrême, où toutes les problématiques de l'artificialisation sont magnifiées, Carnelle est un territoire où l'on peut observer une artificialisation plus ordinaire.

La carte suivante (Figure 6.7) montre les différentes « vagues » d'urbanisation qu'a connues le territoire. Grâce aux données historiques du MOS (mode d'occupation des sols) d'Île-de-France, on peut visualiser le tissu urbain qui existait en 1982, ainsi que les extensions de l'urbanisation à chaque décennie. Pour des raisons de lisibilité, la légende de la carte a été simplifiée en réunissant dans une seule catégorie les espaces agricoles et naturels et les espaces non construits (espaces verts urbains, pelouses...) et le tissu urbain a été regroupé par date sans distinction entre usages.

L'intercommunalité de Roissy a connu un développement particulièrement spectaculaire depuis 40 ans, en particulier autour de l'aéroport dont l'extension progressive est clairement visible. On observe également la création de nouvelles infrastructures routières d'importance.

Le développement urbain est moins important depuis 2000 que dans les années 1990, mais on observe qu'il est réparti sur l'ensemble de l'intercommunalité avec un mitage du territoire plus prononcé. L'intercommunalité de Carnelle est plus rurale avec une artificialisation moins prononcée et moins rapide. Les nouvelles constructions se situent surtout en marge de tissus urbains existants.

Figure 6.7. Progression du tissu urbain sur le terrain d'études entre 1982 et 2017



Urbanisation par période

2008-2017

1999-2008

1990-1999

1982-1990

avant 1982

Espaces naturels et agricoles
ou espaces verts

Limites administratives

Intercommunalités

Intercommunalités étudiées

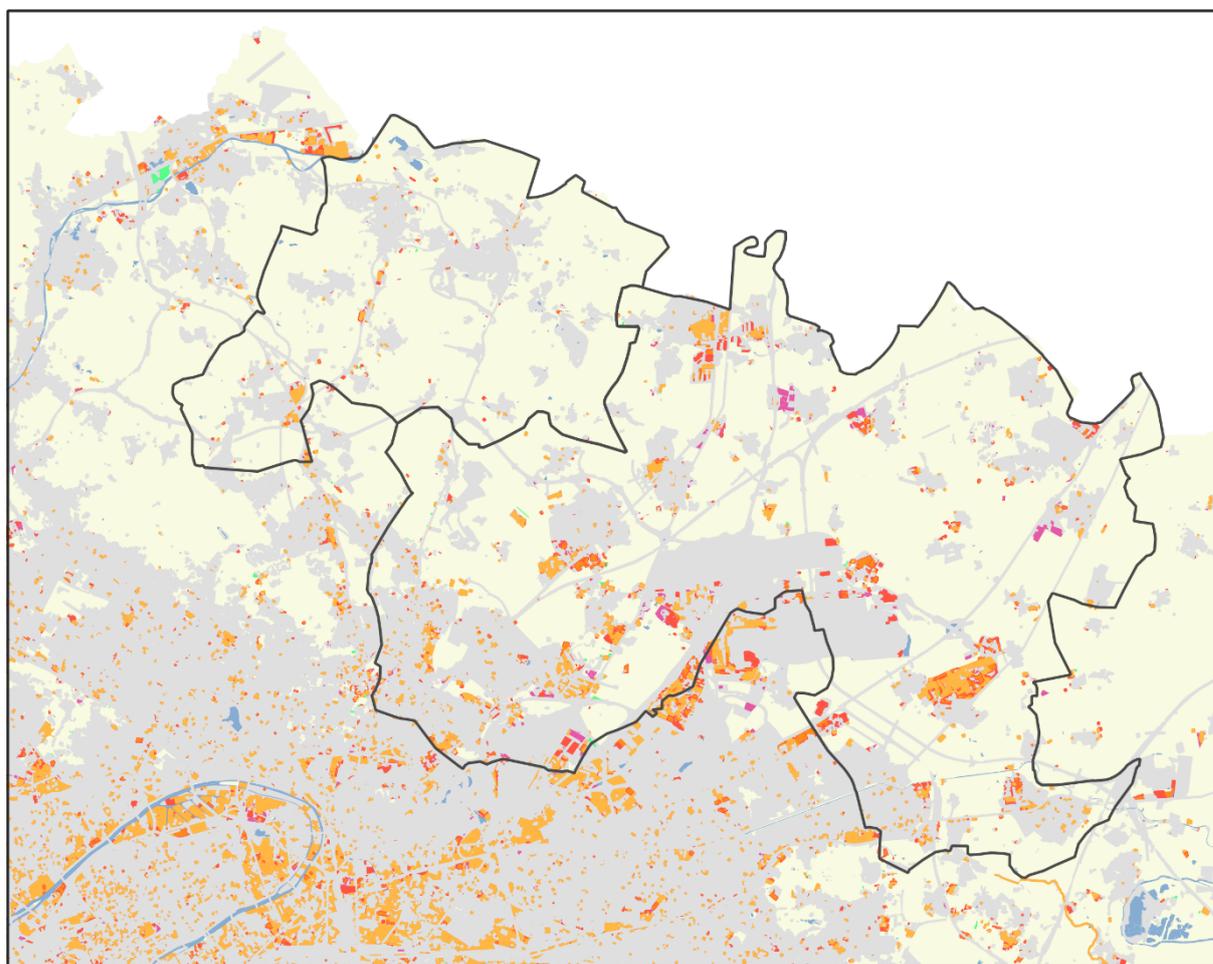
0 2.5 5 km



Source : données Evolumos raccordées 1982-2017, Institut Paris Région. Cartographie de l'auteur.

Si les zones d'activités constituent environ un tiers des flux d'artificialisation en Île-de-France, la part des ZAE sur notre terrain d'études est particulièrement importante. En 30 ans, les surfaces d'activités ont quasiment doublé, passant de 1700 à 3200 hectares. Selon l'agence de développement économique, la communauté d'agglomération de Roissy comptait 48 zones d'activités existantes en 2018 et 34 nouvelles zones étaient à l'étude (entretien Roissy Dev). Selon les calculs d'un cabinet d'architectes, les projets d'extension représenteraient une artificialisation supplémentaire de 1700 hectares d'ici 2030, en grande majorité des zones d'activités (ScopFair, 2018). La Figure 6.8 ci-dessous présente les différentes « vagues » de production de zones d'activités sur le territoire.

Figure 6.8. Progression des zones d'activités sur le terrain d'études



Le cadre géographique

- Tissu urbain en 2017 (dont espaces verts)
- Surfaces en eau
- Espaces naturels et agricoles

Zones d'activités au fil du temps

- présentes en 1990
- présentes en 1999
- présentes en 2017
- présentes en 2008
- Anciennes zones d'activités, ayant un autre usage en 2017

0 2.5 5 km

Source : *ibid.*

3. La production ordinaire d'une ZAE : l'exemple de la ZAC de l'Orme

Il nous semble que la meilleure manière de visualiser le processus de production d'une zone d'activités est d'en détailler les différentes étapes à partir d'un cas particulier. L'objectif de cette démarche est de fournir un point de référence concret, incarné, auquel les lectrices pourront se référer dans la partie 4 de ce chapitre qui présentera les résultats de manière plus générale. Le cas choisi est la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC¹) de l'Orme, située à Carnelle, sur les communes de Viarmes et Belloy en France.

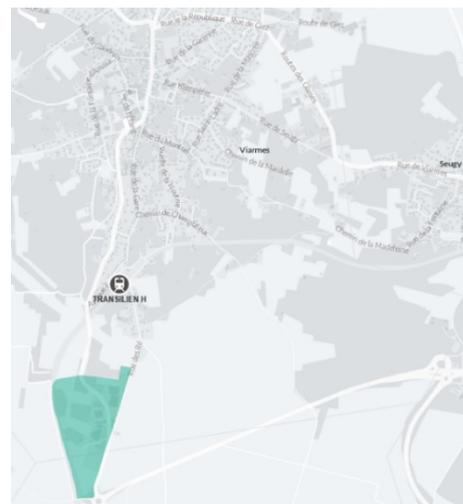
Tout d'abord, nous avons pu réunir plusieurs entretiens d'acteurs portant sur cette ZAC, apportant plusieurs points de vue et permettant de bien retracer la chaîne de valeur : les services de l'intercommunalités, deux maires concernés par le projet, ainsi qu'un cabinet de conseil ayant travaillé à l'accompagnement du projet du début à la fin. Nous avons complété ces entretiens en consultant le bilan financier prévisionnel de la ZAC, des comptes-rendus de conseils municipaux et de conseils communautaires, les journaux édités par la commune et la CC, ainsi que des actes administratifs. C'est donc le cas le plus détaillé qui ressort de notre terrain français. D'autre part, la ZAC de l'Orme est de taille moyenne, elle n'est pas particulièrement contestée, n'a pas fait l'objet d'attention médiatique. Les processus qui la sous-tendent sont révélateurs de la production presque routinière d'une artificialisation « ordinaire » pour l'activité économique. Autrement dit, nous avons choisi pour cet exemple l'histoire d'une ZAE sans histoire.

3.1. Le contexte et la conception du projet

La ZAC de l'Orme, qu'on peut visualiser sur la Figure 6.9 ci-dessous, est située à cheval sur deux communes : le nord de Belloy et le sud de Viarmes. Viarmes est la plus importante commune de la CC Carnelle avec 5500 habitant·es, et tant Viarmes que Belloy sont desservies par le Transilien qui permet de rejoindre Paris en 40 minutes. La ZAC de l'Orme se situe en majorité dans le Parc Naturel Régional de l'Oise, à proximité immédiate d'une ZAE ancienne où sont installées 4 entreprises. C'est une zone de 12,4 hectares, dont 11,4 hectares de terrain cessibles. Son aménagement est actuellement proche d'être achevé et la zone est en cours de commercialisation.

¹ Le terme « Zone d'aménagement concerté » désigne la procédure d'aménagement utilisée, ce n'est pas un synonyme de « ZAE ». En effet, la procédure de ZAC peut être utilisée pour l'aménagement d'un quartier quel que soit l'usage prévu (habitations, activités, mixte...). Toutes les ZAE ne sont pas aménagées selon la procédure de ZAC, mais c'est le cas de figure le plus fréquent.

Figure 6.9. Localisation de la ZAC de l'Orme



Source : site de la CC Carnelle (photo de gauche) ; Institut Paris Région, sites d'activités économiques 2018 représentés sur Cartoviz (image de droite)

L'intercommunalité possède la compétence « développement économique » et gère notamment les zones d'activités sur son territoire : la réhabilitation de la friche Vulli à Asnières sur Oise, la zone de la Croix Verte à Monsoult, le village d'entreprise à Chaumontel et la zone d'activités de l'Orme, qui est le plus grand projet d'activités sur la CC Carnelle.

L'emprise actuelle de la ZAC est depuis longtemps destinée à l'urbanisation : les Plans d'Occupation des Sols des communes de Viarmes et de Belloy le prévoient, respectivement depuis 1998 et 2001. La réflexion est dès le départ orientée vers une destination industrielle ou économique. Les deux communes ont ainsi lancé des études préalables dès 2001 pour la création d'une zone d'activités, qui ont été poursuivies par la CC Carnelle à partir de sa création en 2004. Le Comité d'expansion économique du Val d'Oise, association d'accompagnement des entreprises active sur la région, rend en 2001 une étude préconisant que le territoire s'oriente vers les très petites entreprises, en proposant des terrains à partir de 1500 m².

L'objectif visé par la commune de Viarmes est d'abord la création d'emplois, et de manière secondaire la génération de recettes fiscales via les taxes acquittées par les entreprises (entretien commune Carnelle I). Notre entretien avec la communauté de communes confirme ces objectifs et la hiérarchie claire entre eux (entretien interco Carnelle).

Le début des années 2000 est aussi une phase de discussion avec différents partenaires, notamment la CCI et le Parc Naturel Régional, pour définir l'emprise du projet, ses objectifs, le type d'entreprises visées et les caractéristiques souhaitables de la future zone d'activités (par exemple en termes d'intégration paysagère). Ces discussions aboutissent, en 2009, à une charte de qualité environnementale, architecturale et paysagère, qui devra être respectée par le futur aménageur. Elle comprend notamment la gestion de l'ensemble des eaux pluviales sur le site par des méthodes alternatives ; le respect d'un corridor de biodiversité ; l'intégration paysagère ; l'orientation de la zone vers des PME-PMI.

Après avoir passé quelques années dans les cartons, le projet commence son existence officielle avec la création de la ZAC, validée par une délibération du conseil communautaire en 2008 après une réunion de concertation et une enquête publique. Dans la foulée les procédures sont engagées pour obtenir une Déclaration d'utilité publique (nécessaire pour avoir recours à l'expropriation pour acquérir la maîtrise foncière) et les autorisations environnementales nécessaires à la réalisation du projet. La lettre d'information annuelle de la CC Carnelle estime, en 2009, que les travaux devraient pouvoir commencer en 2010 – il faudra en réalité attendre sept ans de plus, et cet optimisme se retrouve dans les lettres d'information des années suivantes.

En février 2009 est signée une convention de veille et de maîtrise foncière, pour une durée de 9 ans, entre la CC Carnelle et les communes de Viarmes et Belloy d'une part, et l'Etablissement public foncier du Val d'Oise (EPFVO) d'autre part. L'EPFVO a aujourd'hui été fusionné dans l'EPFIF (Etablissement public foncier d'Île de France). Par cette convention, l'EPF se substitue aux collectivités pour acheter les terrains nécessaires à la réalisation de la zone d'activités, et assurer le portage foncier¹ pendant le temps nécessaire à l'aboutissement du projet.

L'acquisition foncière peut se faire à l'amiable, en exerçant un droit de préemption urbain, ou par expropriation si le projet a été déclaré d'utilité publique. Par la convention de veille et de maîtrise foncière, les communes délèguent également leur droit de préemption urbain à l'EPF sur la zone, ainsi que le bénéfice de la Déclaration d'Utilité Publique si celle-ci aboutit (elle est alors toujours en cours d'instruction).

Pour obtenir les autorisations environnementales, il est nécessaire de produire une étude d'impact environnemental, qui est réalisée par le cabinet Burgeap. L'étude finale est un dossier de 300 pages environ, rendu en septembre 2009. Sur l'aspect écologique, l'étude souligne le caractère déjà très artificiel du site avec des terrains dominés par la culture de céréales, présentant un intérêt presque nul pour l'accueil de la faune et de la flore. Les espèces présentes sont communes dans la région.

Le projet est concerné par les réglementations suivantes :

- La Directive Cadre Européenne sur l'eau (qui est la raison pour laquelle une étude d'impact est nécessaire, évaluant les impacts sur l'eau ainsi que sur les espèces des zones humides) ;
- Le SDAGE Seine Normandie ;
- Le Schéma directeur de la Région Ile-de-France (Sdrif) ;
- Le Schéma directeur de l'ouest de la plaine de France ;
- Le Parc naturel régional Oise – Pays de France qui est la raison pour laquelle une charte paysagère a été adoptée ;

¹ Le portage foncier consiste à conserver en propriété des terrains pour la durée d'un projet d'aménagement qui permettra de les revendre. Il nécessite une solidité financière et une structure d'une certaine taille car le temps qui s'écoule entre l'achat des terrains (dépense) et leur revente (recette) peut être long. L'EPFIF intervient aujourd'hui sur une centaine de projets en Île-de-France. Les Établissements publics fonciers fonctionnent en règle générale à l'équilibre financier : ils ne réalisent pas de bénéfices et ne perçoivent pas de subventions. Ils équilibrent leur budget en pratiquant une péréquation entre les programmes (les programmes excédentaires financent des opérations déficitaires).

- Le POS, ancêtre du PLU.

L'étude d'impact répertorie les impacts suivants : risque sur la qualité de l'eau et la gestion des eaux pluviales, impacts négatifs sur le paysage et les milieux en raison de la transformation d'un paysage agricole en paysage construit, et augmentation du bruit. Des mesures de réduction des impacts sont prévues : la préservation d'une zone-tampon végétalisée au nord pour conserver un corridor écologique de passage des cerfs, la planification du chantier hors des périodes de nidification, la gestion des eaux pluviales avec des bassins de rétention et des noues pour permettre l'infiltration des eaux de pluie dans le sol.

3.2. La phase d'aménagement

L'arrêté préfectoral de la Déclaration d'Utilité Publique est finalement publié à l'automne 2010. Les conditions sont alors réunies pour acquérir le foncier et lancer la phase d'aménagement de la zone.

La phase d'aménagement consiste à acquérir les terrains (cette partie étant donc prise en charge par l'EPF), à faire les études nécessaires (étude sol, diagnostic archéologique, infiltration des eaux...), à réaliser les travaux de viabilisation¹ et à vendre les terrains à des promoteurs ou des utilisateurs qui construiront ensuite des locaux.

Pour une collectivité à l'initiative d'un projet, il y a deux possibilités : soit être elle-même l'aménageur (opération en régie), soit passer un marché avec un opérateur extérieur (opération en concession).

La CC Carnelle estime que ses compétences en interne sont insuffisantes pour aménager directement la ZAC de l'Orme en régie et souhaite donc passer un appel d'offre. Le cabinet Expertise urbaine, qui a déjà accompagné la CC dans certaines études préalables, est chargé de mener les études nécessaires et de rédiger l'appel d'offre, qui est publié le 23 septembre 2011. Un an plus tard, la procédure est infructueuse – la seule réponse est celle de la SEMAVO (Société d'économie mixte d'aménagement du Val d'Oise), reçue en février 2012, qui ne satisfait pas les élu-es.

Une nouvelle procédure est lancée en octobre 2012, qui semble au premier abord plus encourageante avec deux réponses en janvier 2013, émanant de sociétés d'économie mixte (SEMAVO à nouveau et SEM92) et toutes deux recevables. La CC Carnelle leur transmet donc le cahier des charges de la consultation pour qu'elles puissent fournir une candidature complète. Mais la SEM92 abandonne en raison de son plan de charge, et la seule réponse reçue au final en février 2013 est à nouveau celle de la SEMAVO. Or cette nouvelle proposition ne satisfait pas les élu-es, qui listent plusieurs problèmes avec le projet proposé lors du Conseil communautaire du 5 juin 2013 : un planning de réalisation de 12 ans qui dépasse la convention avec l'EPF, des prix de vente prévisionnels plutôt

¹ Viabilisation : travaux de défrichement et nivellement pour rendre la construction possible sur le terrain ; installation des voiries et réseaux ; éventuellement aménagement d'espaces verts.

élevés (qui leur font craindre des difficultés de commercialisation), certains coûts non pris en compte, et surtout une demande de subvention à la collectivité de 1,4 millions d'euros pour équilibrer le déficit prévu du bilan d'aménagement.

Le conseil communautaire décide donc de déclarer cette deuxième consultation aussi infructueuse que la première, et de se charger lui-même du montage du dossier de réalisation de ZAC¹ avec l'appui d'une assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO). La collectivité espère néanmoins toujours une meilleure proposition d'un autre aménageur sur la base d'un contexte économique plus favorable dans le futur.

Au printemps 2014, d'après la lettre d'information de la CC, la rédaction du dossier de réalisation de la ZAC est quasiment terminée. Il est issu d'un travail partenarial entre la collectivité, son AMO Expertise urbaine, et le Comité d'Expansion économique du Val d'Oise. Celui-ci prévoit un équilibre financier de l'opération meilleur que les premières prévisions, et planifie également la réalisation de deux équipements publics (un rond-point et une liaison piétonne). Ce dossier de réalisation est approuvé à l'unanimité en mai 2014 par le Conseil communautaire.

A l'automne 2014, les expropriations permises par la déclaration d'utilité publique touchent à leur fin et la pleine propriété des terrains est acquise par l'EPF. Le conseil communautaire prévoit de pouvoir attribuer les premiers permis de construire en 2015/2016, à condition que l'aménagement commence rapidement.

Finalement, après plus de deux ans de recherche infructueuse d'un aménageur pour réaliser l'opération, la CC Carnelle étudie la possibilité de faire la ZAE en régie et non en concession. Durant l'année 2014, elle précise avec son AMO Expertise Urbaine les conditions techniques et financières pour que cela soit possible. La commission Économie de Carnelle se prononce en faveur de la régie, et la décision est validée à l'unanimité par le conseil communautaire en décembre 2014. Un avenant à la convention signée avec l'EPF est également signé en septembre 2014.

L'année 2015 marque un tournant dans le projet, avec le début de la phase de travaux. Celle-ci commence par le diagnostic archéologique, réalisé en août par L'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (INRAP). Des vestiges des tranchées de la Ière Guerre Mondiale sont mis à jour et ouverts au public dans le cadre des Journées du Patrimoine en septembre 2015.

La CC Carnelle fait un appel d'offre pour choisir une AMO pour l'accompagner dans cette nouvelle phase et assurer le pilotage général de l'opération. Sans surprise, c'est le Cabinet Expertise Urbaine, qui participe depuis longtemps au projet, qui est retenu en septembre 2015. Soulignons le temps nécessaire pour ces différentes étapes : si en juin 2015 la CC Carnelle écrit dans sa lettre d'informations espérer un début des travaux avant la fin 2015, il faudra en réalité attendre un an de plus.

¹ Le dossier de réalisation de ZAC est un document qui définit les conditions techniques, opérationnelles et financières de la phase d'exécution des travaux. Il prévoit les équipements publics à réaliser, le projet global d'implantation des constructions dans le périmètre, les modalités prévisionnelles de financement de l'opération.

Fin 2015-début 2016, la maîtrise d'œuvre de la ZAC travaille sur l'approfondissement technique et financier de l'opération. En mai-juin 2016, la CC Carnelle lance un appel d'offre pour quatre marchés de travaux, et reçoit pour chacun plusieurs offres ; les marchés sont attribués en septembre 2016.

Les travaux commencent réellement en novembre 2016 avec l'aménagement du giratoire en entrée de zone, réalisé par le Conseil Départemental du Val d'Oise. Ensuite vient l'aménagement des réseaux d'eau (eaux usées et eau potable) conduite fin 2016-début 2017. En 2017 se déroulent l'essentiel des travaux d'aménagement (même si quelques travaux, liés à du redécoupage de parcelles, sont réalisés plus tard). C'est également à cette période que la CC Carnelle telle qu'elle existe aujourd'hui se constitue, en approuvant ses nouveaux statuts post-fusion en septembre 2017.

3.3. La commercialisation

La commercialisation débute en parallèle des travaux en 2016 : plusieurs contacts sont pris avec des entreprises intéressées par l'intermédiaire du maire. Ces contacts se font ensuite plus fréquents : en 2019, le maire reçoit deux ou trois appels par semaines d'entreprises en quête de terrains, alors que l'essentiel des lots sont déjà vendus. Outre les prises de contact directes à l'initiative des entreprises, ce sont aussi les collectivités qui font la promotion de leurs terrains. Ainsi les élu-es de la CC participent en 2017 et 2018 au Salon de l'Immobilier d'entreprise (SIMI). Les associations d'entreprises et de développement économique, en particulier le Comité d'expansion économique du Val d'Oise, jouent aussi un rôle d'intermédiaire dans cette recherche d'entreprises.

En janvier 2018, quatre promesses de vente ont été signées. Six mois plus tard s'y ajoutent quatre parcelles en état de « négociation avancée ». Une promesse est signée en octobre 2018 avec l'entreprise Centaure pour la plus grande parcelle de la zone. En juillet 2019, il ne reste plus que deux lots à commercialiser.

Selon le maire de Viarmes, le temps estimé pour la commercialisation était de dix ans environ, mais celle-ci aura été finalement bien plus rapide, quasiment achevée en seulement trois ans. La Figure 6.10 présente l'état actuel de la commercialisation de la zone.

commercial risque d'opposer une concurrence trop forte aux commerces de centre-ville ainsi qu'au Carrefour déjà installé à Viarmes. Finalement, après presque deux ans de discussion avec Auchan, leur projet est refusé par le conseil communautaire en novembre 2017.

Cependant, le maire de Viarmes souligne qu'il y a des limites aux exigences possibles de la part des élu-es, à savoir qu'il faut quand même trouver des acheteurs pour les parcelles. Les objectifs initialement visés par la collectivité ne sont ainsi pas forcément atteints. Si l'objectif initial était de 500 emplois sur la zone (soit 40 emplois/ha) le chiffre prévisionnel est plutôt de 250 à 300 emplois. Le maire résume : « *quand j'ai une entreprise qui apporte 15-20 emplois, je suis content [...] j'ai aussi besoin de commercialiser et de vendre ma zone. Parce que j'ai payé ma zone* ». En effet, plus les terrains restent vacants longtemps, plus les recettes se font attendre. Cela alourdit le bilan financier, car les dépenses ont été engagées, et les intérêts courent sur l'endettement contracté pour l'opération.

Il faut souligner que cet écart entre le nombre d'emplois prévisionnels et le nombre réel après commercialisation est surtout lié à l'installation d'une entreprise en particulier : Centaure. La négociation avec cette entreprise est un moment intéressant du processus de commercialisation. Il s'agit d'un centre de prévention routière, qui propose des stages de sensibilisation. L'entreprise est intéressée pour acheter le plus grand terrain de la zone, plus de 5 ha sur un total de 11,5 ha en commercialisation. Cela offre des avantages pour la CC Carnelle, car celle-ci craignait fortement de ne pas pouvoir commercialiser ce lot d'un seul tenant. Il aurait fallu le diviser en 4 ou 5, et donc rallonger considérablement la durée de commercialisation. L'entreprise ne propose qu'une dizaine d'emplois, ce qui est très peu pour la surface achetée ; mais un centre de prévention routière accueille des stagiaires – environ 5500 prévus par an – qui permettent des retombées économiques pour l'hôtellerie et la restauration locales. Au final, l'entreprise a pu acheter le terrain, à un prix sensiblement plus bas que les autres parcelles (48€/m² contre au 58€/m² minimum pour les autres parcelles). Cela montre certainement l'attrait d'une commercialisation rapide pour la collectivité.

Il faut noter que la collectivité dispose d'un moyen d'action et d'intervention supplémentaire sur les projets, au moment du permis de construire. En effet, une fois une promesse de vente signée, il faut que l'entreprise détaille son projet de construction et obtienne un permis de construire auprès de la mairie. Ce n'est qu'une fois le permis obtenu et les travaux en mesure de commencer que la vente du terrain devient effective. Cela signifie que, théoriquement, une mairie peut refuser l'installation d'une entreprise si son projet ne respecte pas ses règles d'urbanisme, ou une charte paysagère et environnementale – et ceci, même si une promesse de vente a été signée. Par exemple, il a été négocié avec Centaure que son implantation serait « *légère, respectant les critères d'intégration paysagère* » selon le maire.

De plus, dans le cas de la ZAC de l'Orme, la délivrance du permis de construire est subordonnée à l'accord d'un architecte coordonnateur, chargé de faire respecter la charte d'intégration paysagère, et de donner une cohérence architecturale à la zone. Ce

n'est pas une disposition courante pour les ZAE, mais cela s'explique ici par le rôle joué dans la conception par le Parc naturel régional de l'Oise. Le cahier de prescriptions comprend des règles sur l'implantation des bâtiments (exposition au soleil et au vent) et leur aspect, l'obligation de créer 20% d'espaces plantés et de ménager des corridors de biodiversité, ainsi qu'une perméabilité des espaces de stationnement et une gestion des eaux pluviales par des infrastructures vertes. Il prescrit également les matériaux utilisables pour les constructions et les espèces végétales acceptées dans les plantations. La charte concerne essentiellement la qualité architecturale et l'intégration paysagère. Il est important de noter que la consommation d'espace et la densité ne font pas partie des critères. Ces dimensions sont rarement intégrées dans ce type de démarche environnementale contractualisée (chartes, labels, cahiers des charges...) : les critères portent davantage sur l'esthétique, la qualité de vie et la bonne insertion d'une nouvelle ZAE dans le paysage.

Il y a toutefois, selon les personnes interviewées, une réflexion sur le dimensionnement des parcelles – c'est-à-dire que la collectivité évite de vendre un terrain surdimensionné au vu de l'activité et du nombre d'emplois que va créer l'entreprise. Mais il s'agit ici surtout de maximiser le nombre d'emplois et les retombées économiques de la ZAE. Les critères de densité bâtie et d'utilisation économe de l'espace sont perçus comme appartenant au domaine des documents d'urbanisme et de planification, et non d'une démarche environnementale.

3.4. Le bilan financier du projet

Nous avons pu obtenir auprès de la CC Carnelle le bilan financier de la zone d'activités, qui permet d'avoir une idée plus précise des coûts supportés et de leur répartition. Les coûts se répartissent en trois grandes catégories : le foncier (35% des coûts), les études et travaux (53%) et les frais divers (11%). Les recettes proviennent de la vente des terrains. La CC Carnelle a également touché une subvention de 110 000€ du département, correspondant à 50% de l'aménagement du rond-point en entrée de zone.

Le terrain agricole est acheté à environ 15€/m², avec un montant moyen similaire entre les parcelles acquises à l'amiable et celles qui ont nécessité une expropriation (indemnisation des propriétaires). Il y a cependant des variations probables entre les parcelles.

Le terrain aménagé est vendu entre 48€ et 58€/m² (des prix un peu plus élevés sont anticipés pour certaines parcelles qui restent à commercialiser). Il faut noter que la surface achetée (12,5 ha) est supérieure à la surface vendue (11,2 ha), car une partie du foncier est dédiée aux aménagements communs. Le bilan prévisionnel de l'opération est positif de 1,6 millions d'euros après TVA, soit une rentabilité de 25% environ pour la CC Carnelle. Toutefois, cette rentabilité n'est dégagée que sur le temps long : les premiers frais ont commencé à être engagés plus de quinze ans avant le début de la commercialisation. En raison de l'inflation (certes faible, mais non-négligeable sur une durée de dix ou quinze ans) ces dépenses initiales sont plus importantes en euros réels.

À cela s'ajoute l'incertitude considérable sur la vitesse de commercialisation et le prix final des terrains, qui constitue un risque entièrement porté par l'aménageur, ici la CC Carnelle.

Tableau 6.3. Bilan financier de la ZAC de l'Orme pour la CC Carnelle

DEPENSES		Montant TTC	RECETTES		Montant TTC
Foncier		1 890 403 €	Cession de terrains		7 547 063 €
<i>Aquisition EPFIF (11,38 ha)</i>		1 652 675 €	11,21 ha – 48 à 58€/m ²		
<i>Acquisition amiable (1,15 ha)</i>		133 541 €	Subventions		110 044 €
<i>Frais d'acte</i>		37 745 €			
<i>Diagnostic archéologique</i>		66 442 €			
Etudes et travaux		2 858 026 €	TOTAL RECETTES		7 657 107 €
<i>Etudes</i>		470 775 €			
<i>Travaux et aléas</i>		2 387 251 €			
Frais divers		581 800 €			
<i>Taxes eaux usées</i>		40 000 €			
<i>Frais financiers</i>		51 319 €			
<i>Frais commerciaux</i>		86 836 €			
<i>Frais de gestion CCPF</i>		70 000 €			
<i>Assistance à maîtrise d'ouvrage</i>		176 880 €			
<i>Autres (charges diverses, indemnités)</i>		156 765 €			
TOTAL DEPENSES		5 330 229 €			

BILAN DE L'OPERATION	
Recettes - Dépenses	2 326 878 €
TVA collectée	1 257 844 €
TVA déductible	556 849 €
Solde de l'opération	1 625 883 €

Source : Communauté de Communes Carnelle-Pays de France, 2019. Présentation de l'auteur.

3.5. Le rôle de l'action publique dans l'artificialisation sur la ZAC de l'Orme

Cet exemple permet déjà de souligner des faits saillants, que nous développerons et analyserons en rapport avec d'autres exemples dans la partie suivante.

Tout d'abord, le cas de la ZAC de l'Orme met au jour le processus long et ardu de l'aménagement, même sur un projet qui présente peu de complications. Certes, la collectivité a eu des difficultés à trouver un aménageur, mais celles-ci ne sont pas exceptionnelles. L'aménagement est, par définition, une activité risquée. En raison des montants engagés, de la nécessité d'un portage foncier sur le temps long et de l'incertitude sur les recettes, l'aménagement est davantage assuré par des structures publiques ou semi-publiques (de type SEM). Ici, sur un projet de ZAE pourtant très ordinaire, la collectivité a dû s'appuyer sur l'EPF pour l'acquisition du foncier et sur une AMO pour assurer l'aménagement en régie. La phase aménagement a pris un retard considérable par rapport aux premières estimations, mais de tels retards sont monnaie courante.

Ce qui nous amène à un second point : une ZAE n'est pas un projet qui se décide et se réalise rapidement. Ici, la perspective d'une ZAE était ancrée depuis longtemps dans les

documents d'urbanisme. Il s'est écoulé plus de 15 ans entre les premières études et la réalisation du projet. Pour le cabinet de conseil qui a accompagné la collectivité durant le projet, « *la décision de faire une ZAE date d'avant 2006. Les élu·es ont toujours ressenti un besoin [d'extension du foncier économique sur cette zone]* » (entretien cabinet de conseil en urbanisme). La décision n'est donc pas prise lors du vote du dossier de ZAC (réalisation ou même création) – elle se tisse en réalité bien avant, avec l'engagement des élu·es et des techniciens, et s'ancre au fur et à mesure du travail préparatoire réalisé. Cet exemple montre l'influence des documents d'urbanisme sur le long terme : la possibilité d'urbanisation était prévue dans le Sdrif de 1994 et l'ancien POS de la commune, ce qui a permis à l'idée de faire son chemin et d'enclencher toutes les phases de travail préparatoire nécessaire à l'aménagement d'une ZAE.

Un autre fait saillant est le rôle très important de la collectivité dans ce projet. Du début des études préalables jusqu'à l'étape de la commercialisation, l'intercommunalité et ses partenaires sont les moteurs du projet et le portent intégralement. Les entreprises utilisatrices privées n'arrivent dans ce long processus qu'au moment de la commercialisation, et même alors, la collectivité reste très impliquée. Elle est au centre des négociations tant pour ce qui concerne la forme que le contenu des projets : formulation de conditions urbanistiques, environnementales, paysagères ; dernier mot de la collectivité sur la vente des terrains et le choix des entreprises qui s'installent. Toutefois, après la vente des terrains, la communauté de communes perd la maîtrise foncière et ses atouts dans la négociation, et elle n'est plus maître du devenir de la zone. Il s'agit d'un schéma très courant sur lequel nous aurons l'occasion de revenir.

Enfin, en matière d'artificialisation, nous pouvons constater que tout au long de ce processus, la question de la consommation d'espace est peu réfléchie en tant que telle. Les documents de planification stratégique permettent, et donc prévoient, un développement économique sur cette zone, mais ne donnent pas d'orientations sur la densité ou l'utilisation économe de l'espace (dans le Sdrif actuel, il y a des préconisations pour les logements, avec une densité minimale de 35 logements à l'hectare, mais l'équivalent n'existe pas pour les zones d'activités). Au niveau de la conception du projet, les préoccupations environnementales sont présentes, notamment avec l'implication du Parc naturel régional. Mais les conditions fixées à cette étape restent d'ordre esthétique et paysager, la consommation d'espace n'en fait pas partie. Les autorisations environnementales requièrent une étude d'impact mais là encore, l'artificialisation ne fait que peu partie de la réflexion. Ce n'est qu'au moment de la commercialisation que se posent deux questions qui ont un lien avec l'artificialisation : le dimensionnement des parcelles, pour éviter une consommation disproportionnée de foncier par rapport aux besoins de l'entreprise, et la densité en emplois recherchée par les élu·es, qui conditionne – parmi d'autres critères – le choix des entreprises qui s'installent. Il s'agit de maximiser les retombées économiques de la zone pour le territoire. Mais sur le cas de la ZAC de l'Orme, comme sur beaucoup d'autres « *la question de la consommation d'espace appartient aux documents d'urbanisme. Mais comme le foncier n'est pas très contraint, il n'y a pas de fort questionnement* » (entretien cabinet de conseil en urbanisme).

4. Acteurs et processus dans la production des ZAE à Roissy et Carnelle

Le détail du cas de la ZAC de l'Orme nous a permis de mieux comprendre quelles sont les étapes de la production d'une ZAE : planification stratégique (intercommunale, régionale ou même nationale), planification opérationnelle (locale), réalisation d'une opération d'aménagement (échelle de l'îlot ou du quartier), commercialisation et construction (échelle de la parcelle).

Nous allons maintenant tenter d'identifier les acteurs et processus qui interviennent à chaque étape. A travers les témoignages et les cas concrets évoqués dans nos entretiens, nous détaillons d'abord les processus de la planification stratégique, qui est traversée par des contradictions et des conflits (4.1), puis les stratégies d'entreprises qui se développent dans ce cadre (4.2). Nous nous concentrons ensuite sur deux étapes où acteurs publics et privés se rencontrent, et sur la manière dont les compromis entre acteurs influent sur la production de ZAE : l'aménagement (4.3) et la commercialisation (4.4). Nous abordons enfin la question de la requalification (4.5) qui termine la boucle du cycle de vie d'une ZAE.

4.1. Implantation des ZAE : entre planification stratégique et concurrence locale

4.1.1. Un cadre largement hérité du passé

Comme nous l'avons souligné dans la première partie de ce chapitre, l'urbanisme de la Plaine de France est encadré par de multiples textes et plans, à caractère général ou thématique, plus ou moins contraignants, produits par des entités administratives à tous les niveaux depuis la Commission européenne jusqu'à la commune. Mais les textes tels que le Sdrif ou les SCoT ne représentent, finalement, qu'une partie de la planification. Car les actions du passé, c'est-à-dire les aménagements structurants déjà présents sur le territoire, contribuent largement à fixer le cadre dans lequel évoluent les acteurs, au moins autant que les textes de planification. Les documents élaborés aujourd'hui doivent composer avec ces héritages. Même s'ils tentent d'infléchir la manière de penser l'urbanisme sur le territoire, il est difficile d'aller à l'encontre des décisions passées et il est impossible d'en effacer la trace.

Roissy et Carnelle sont particulièrement marquées par les décisions du passé. On peut identifier plusieurs points de bifurcation, des décisions qui ont durablement marqué l'aménagement du territoire et qui sont mentionnées de manière récurrente dans nos entretiens. Ces tournants ont modelé le cadre dans lequel les ZAE sont actuellement

produites et gérées, et ils ont déterminé les contraintes qui pèsent aujourd'hui sur l'urbanisme de ce territoire.

Il y a d'abord l'implantation de deux aéroports : celui du Bourget en 1919 (premier aéroport civil de Paris) et Roissy-Charles de Gaulle, inauguré en 1974, qui deviendra au fil des années un hub européen majeur tant pour le transport de voyageurs que pour le fret. La localisation de l'aéroport de Roissy a surtout été choisie en fonction des opportunités foncières : il fallait un site proche de Paris, des terres suffisamment étendues pour permettre de futures extensions, tout en minimisant la population impactée – la zone choisie avait une densité faible et un nombre réduit de propriétaires terriens, ce qui a permis d'acquérir le foncier en procédant à un minimum de destructions et d'expropriations.

Cette décision a été structurante pour tout l'aménagement de la zone dans les décennies suivantes. La proximité de l'aéroport attire les entreprises et commerces ; les infrastructures routières et autoroutières se développent pour accueillir les flux croissants. Le projet de territoire devient irrémédiablement lié à l'aéroport et aux activités qui en dépendent. L'urbanisme doit également respecter les contraintes du plan d'exposition au bruit, qui limite fortement la possibilité de construire des logements sur une large zone, et éviter les aménagements qui gêneraient les couloirs aériens : la hauteur des bâtiments est limitée, ainsi que la plantation d'arbres (pour ne pas attirer les oiseaux), pour ne donner que deux exemples.

Un second point de bifurcation est la loi du Grand Paris, qui prévoit de nouvelles infrastructures de transport, en particulier la ligne 17 du métro sur le territoire étudié, ainsi que l'urbanisation et la densification à proximité des nouvelles gares. La création de nouvelles gares de transports en commun a des effets concrets et prévisibles : renchérissement du foncier, densification, remplacement d'anciennes zones d'activités au profit de logements ou de bureaux. Le Grand Paris a ainsi sensiblement modifié les anticipations des acteurs. La mise en œuvre de la ligne 17 fait aujourd'hui encore l'objet de vifs débats et de contestations, en raison de ses lourdes implications à long terme sur le territoire.

Deux autres points de bifurcation sont particulièrement intéressants car il s'agit de projets structurants et contestés qui ont été abandonnés (du moins en mars 2021 ; il n'est pas impossible que ces projets soient relancés un jour).

Le projet de centre commercial et de loisirs Europa City prévoyait l'artificialisation de 80 hectares de terres agricoles sur le triangle de Gonesse, une large plaine de cultures céréalières située entre les aéroports de Roissy et du Bourget et encadrée par deux autoroutes. Au cœur d'un conflit opposant les porteurs de projet (le groupe Auchan, le groupe chinois Wanda, la commune de Gonesse et l'intercommunalité de Roissy) et les associations environnementales et de riverains, le projet a finalement été désavoué par le gouvernement en 2020. Le débat fait toujours rage, cependant, parce que le futur du triangle de Gonesse demeure incertain. Il était prévu que le centre commercial soit desservi par la future ligne 17 du métro ; le projet abandonné, faut-il revoir le tracé ? Ou maintenir cette gare et développer un autre projet urbain autour pour lui donner

une utilité ? On voit ici à quel point les décisions structurantes dépendent les unes des autres. En particulier, les infrastructures de transports et les ZAE sont étroitement interdépendantes.

L'extension de l'aéroport de Roissy a également été abandonnée récemment. Le projet prévoyait la construction d'un quatrième terminal, équivalent en taille à l'aéroport d'Orly, une quinzaine d'années de travaux et un investissement de 40 milliards d'euros. Au-delà de l'emprise foncière mobilisée pour le terminal lui-même, le projet impliquait des infrastructures de transport supplémentaires pour supporter l'augmentation du trafic aéroportuaire et de nouvelles zones d'activités. Face à la crise sanitaire du Covid 19 qui a poussé à revoir les prévisions de trafic à la baisse, l'extension a été abandonnée – pour l'instant – remettant un certain nombre de projets en question.

Il est clair, à travers ces exemples, que la planification est loin de se borner à fixer des règles ou des zonages. Nos entretiens révèlent à de multiples reprises son aspect performatif – un document de planification contribue à *faire advenir* des projets. Il détermine les anticipations et les calculs des acteurs, car un projet de territoire dépend aussi d'un certain nombre d'aménagements structurants, qui reposent souvent les uns sur les autres.

Ainsi, le cadre dans lequel les nouveaux aménagement sont produits est à la fois en constante évolution – comme en témoigne le renouvellement rapide des documents d'urbanisme – et fortement marqué par les choix structurants du passé, qui génèrent une certaine dépendance au sentier (*path dependency*). Les politiques publiques de planification sont à la fois faibles, car elles ne peuvent transformer l'existant que par petites touches et doivent composer avec les héritages du passé, et puissantes, car la création d'aménagements structurants continuera d'avoir une influence des décennies plus tard.

4.1.2. La planification stratégique et ses contradictions

Sur le papier, la planification stratégique oriente le développement et fixe de grandes règles que les plans d'urbanisme locaux doivent respecter. Mais la réalité est souvent plus complexe. Car la planification stratégique résulte d'un système entremêlé, composé de multiples documents, sur des thématiques différentes et à des échelles différentes, où s'expriment des stratégies d'acteurs qui peuvent être contradictoires. Ces multiples éléments et les relations entre eux sont les parties d'un tout, dont la planification stratégique est le résultat émergent¹. En matière d'aménagement, l'administration n'est pas tant un *millefeuille* – ce qui laisse penser à une superposition ordonnée, ou même

¹ « L'émergence est un concept philosophique formalisé au XIXe siècle et qui peut être grossièrement résumé par l'adage : "le tout est plus que la somme de ses parties"» (article de Wikipedia). En analyse des systèmes (qu'il s'agisse de systèmes physiques ou sociaux), l'émergence est l'apparition d'un phénomène nouveau, qui n'est pas réductible aux composantes du système, mais qui émerge lorsque ces éléments se combinent et interagissent. Un exemple classique est la conscience, phénomène émergent du cerveau humain.

esthétique – qu'un plat de spaghettis particulièrement emmêlés où chacun cherche à se mouvoir dans sa propre direction.

Le territoire de Roissy est particulièrement révélateur de ces contradictions. En effet, c'est un territoire très stratégique en raison de l'aéroport et de la proximité de Paris : les enjeux économiques sont élevés, favorisant les conflits. Nous avons déjà développé l'exemple de la fusion forcée qui a constitué l'actuelle intercommunalité de Roissy, occasionnant une confrontation entre l'État et les collectivités du territoire. Des tensions fortes se sont également révélées entre l'État et la Région, comme le montre l'exemple du Sdrif développé dans la section suivante.

4.1.2.1. Le Sdrif : une application conflictuelle entre l'État et la Région

Il y a ainsi un décalage entre le programme de les questions s'appuyaient autant que possible sur des exemples précis et des cas concrets de ZAE : l'histoire du projet, les acteurs en présence, les choix et les problèmes rencontrés. développement proposé par la loi du Grand Paris et le principal document de planification stratégique de la région, le Sdrif. Lorsque le projet de Grand Paris, développé en grande partie par Christian Blanc, a été annoncé par Nicolas Sarkozy, la région travaillait déjà à l'édition d'une nouvelle version du Sdrif (la précédente version datant de 1994). Dans ce projet ressortait notamment la volonté de limiter le développement de la région, qui concentrait déjà une grande partie des richesses de France. Le Sdrif mettait ainsi l'accent sur le développement des transports en commun de proximité, la préservation des corridors écologiques et la limitation des extensions d'urbanisme. Une direction éloignée de l'ambition du Grand Paris, qui cherche au contraire à renforcer encore l'attractivité de la région capitale, avec de nouveaux réseaux de transports structurants, de nouveaux quartiers à développer autour des gares et des projets de grande ampleur comme l'agrandissement de l'aéroport CDG, l'immense centre de commerces et de loisirs Europa City ou encore le développement d'un campus sur le plateau de Saclay. L'un des objectifs centraux du Grand Paris est la production de 70 000 logements par an sur la région parisienne, alors que le projet initial du Sdrif élaboré par la Région affichait une volonté de stabilisation démographique. Le projet de Sdrif a dû être remanié en cours de route pour intégrer la loi du Grand Paris (Orfeuil et al., 2012). Selon un cadre travaillant dans une commune de Roissy, « la révision du Sdrif a été lancée en 2005. Il y a eu une longue bataille entre la Région et l'État, car le Grand Paris est venu s'interposer là-dedans. Il aura fallu 8 ans pour aboutir à un nouveau document » (entretien commune Roissy I).

Le Sdrif affiche ainsi d'une part une ambition importante en termes d'économie d'espace : il définit des fronts urbains sur certains territoires, fixe des objectifs généraux de densification, inscrit dans ses principes la préservation des espaces ouverts. Mais il vise aussi à orienter le développement urbain important prévu par le Grand Paris et à accueillir la croissance démographique et économique, en prévoyant des extensions urbaines sur un certain nombre de communes : ce sont les « pastilles » du Sdrif, en

référence aux pastilles de couleur qui indiquent ces extensions planifiées sur la carte de destination du territoire. Certaines pastilles sont conditionnelles, c'est-à-dire que l'extension n'est autorisée que sous conditions – soit la réalisation d'un projet qui justifie le besoin d'extension, soit la densification préalable du tissu urbain existant. Les pastilles sont un outil à double tranchant : elles orientent et limitent les extensions urbaines, mais elles anticipent aussi le développement. Si l'on additionne toutes les pastilles, le Sdrif permettrait ainsi de justifier un rythme d'artificialisation équivalent à celui des années 1990 – qui était plus rapide que celui observé durant la décennie 2000.

Comme le souligne un cadre de l'administration territoriale, « *l'État a aussi plusieurs têtes* » (entretien interco Roissy). C'est-à-dire que les différents services et établissements de l'État n'ont pas nécessairement une position unifiée. « *L'EPA¹ Plaine de France a initié un travail sur les terres à préserver qui couvrait les communes côté Val d'Oise, Sevran, Tremblay et Villepinte, la communauté d'agglomération a repris pour la Charte agricole. [...] La DDT [Direction départementale des territoires, service déconcentré de l'État] s'est beaucoup inquiétée de la préservation, avec un bras de fer assez fort avec les collectivités qui voulaient pouvoir construire au gré des opportunités foncières* » (ibid.). Dans ces exemples, les organes étatiques poussent plutôt en faveur de la protection des espaces agricoles et naturels. Mais « *les objectifs de la charte agricole vont au-delà du Sdrif, et impliquent de renoncer à un certain nombre de pastilles d'urbanisation. Là l'État s'interroge sur le développement économique des secteurs, donc il propose de coller un peu plus au Sdrif, en mettant en œuvre les pastilles d'urbanisation* » (ibid.). Ce sont les services de l'État, au sein de la DRIEA, de la DRIAAF et des DDT, qui effectuent le contrôle de légalité des documents d'urbanisme. Cela consiste à évaluer leur compatibilité avec les documents supérieurs, ainsi qu'avec les règles de droit. En cas de conflit entre une collectivité et l'État, le tribunal administratif tranche.

Mais souvent, plusieurs réglementations se superposent. Sur une commune concernée par le plan d'exposition au bruit de l'aéroport, un membre des services explique que « *le législateur défend la densification, la construction de logements avec une concentration autour des gares. Si on suit ces objectifs, on devrait faire du logement dans la commune. Mais c'est contradictoire avec le PEB, ils ont peur que si on autorise des habitations, cela fasse jurisprudence [...] nous avons prévu des zones en densification, le préfet de région a donné son accord, mais les services instructeurs de la DDT seraient plutôt opposés. Il y a un côté schizophrène de l'État* » (entretien commune Roissy I).

Les relations entre documents de planification relèvent rarement de la stricte conformité : les documents inférieurs doivent être « compatibles » ou simplement « prendre en compte » les documents supérieurs, selon les cas. La plupart des textes donnent lieu à une marge d'interprétation, et c'est particulièrement le cas en ce qui concerne la consommation d'espace. Il est fréquent que les conflits entre acteurs

¹ Établissement Public d'Aménagement, sous le contrôle de l'État, créé en 2002 pour piloter (en collaboration avec les collectivités concernées) une douzaine de grands projets d'aménagement sur les territoires de 40 communes en Seine-Saint-Denis et dans le Val d'Oise. Il a disparu fin 2016, ses compétences étant reprises par les nouvelles grandes intercommunalités.

concernent justement l'interprétation à donner aux règles de planification. Un aménageur interrogé en entretien souligne ainsi que « *lorsqu'on demande les agréments [pour les locaux d'activités : bureau, logistique...], qui sont nécessaires pour obtenir ensuite le permis de construire, [...] on rencontre notamment la DRIEA pour vérifier que le projet est compatible avec leur volonté* » (entretien aménageur). Le choix des termes est ici très parlant : au cours de nos entretiens, les personnes interrogées ne se réfèrent pas une seule fois au travail des services de l'État comme à un « contrôle de légalité », mais comme à une négociation avec des services qui ont leur volonté propre.

Dans un cas, une extension de zone d'activités prévue au Sdrif a été mise en pause pendant un an et demi par les services régionaux : « *Le préfet de Région a gelé les agréments ICPE parce qu'il estimait qu'il fallait, au préalable, développer une stratégie intercommunale sur la question* » (entretien commune Roissy 5).

A l'inverse, des projets ont été avalisés par les services de l'État alors qu'ils entrent en contradiction avec les objectifs du Sdrif. Avant d'être finalement abandonné, le projet de centre commercial Europa City avait reçu les autorisations environnementales nécessaires, bien que cela entre en contradiction avec les objectifs de préservation des terres agricoles sur le triangle de Gonesse. En effet, un autre projet était déjà lancé au nord du triangle : l'aménagement du golf de Roissy. Les deux projets cumulés consommaient davantage de terres agricoles que le maximum autorisé par le Sdrif, mais le motif n'a pas été jugé suffisant pour refuser les autorisations. Pourtant, quelques mois plus tard, le nouveau PLU de la ville de Gonesse a été refusé par les services de l'État au motif qu'il prévoyait une consommation excessive de terres agricoles – décision validée par le tribunal administratif. Ces multiples rebondissements sont une illustration parlante des conflits qui peuvent exister autour de l'interprétation de la planification stratégique.

Cette interprétation génère une incertitude supplémentaire pour les acteurs. Sur le Sdrif, un chargé d'urbanisme remarque ainsi que certaines prescriptions ne sont pas clairement définies, par exemple le mode de calcul à utiliser pour les préconisations de densification, ou la préservation de la trame verte et bleue « *qui n'a pas de définition officielle dans le code, ce qui oblige à travailler à une définition partagée de ce terme localement* » (entretien commune Carnelle 2). Il faut enfin ajouter que les services de l'État n'évaluent pas l'ensemble des documents d'urbanisme de la même façon. Les moyens limités obligent à se concentrer sur les plus grands projets et les secteurs à enjeu (entretien DRIAAF).

Cependant le Sdrif reste un document central auquel les acteurs se réfèrent – et pas uniquement les communes et intercommunalités, mais les acteurs privés également. « *On pourrait se dire que les ZAE sont construites n'importe où, là où les communes le souhaitent, mais ce n'est pas le cas : le Sdrif indique où les zones pourront se développer* » (entretien aménageur).

4.1.2.2. Le SCoT : concilier les enjeux sans trancher les contradictions

Le SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale) créé par la loi SRU en 2000, a été rendu quasi-obligatoire dans les faits car en l'absence de SCoT, le principe d'urbanisation limitée s'applique (c'est-à-dire que la possibilité de construire est fortement réduite). En 2021, 86% des communes françaises sont couvertes par un SCoT terminé ou en préparation¹. Le SCoT doit donner les grandes orientations de l'urbanisme à l'échelle intercommunale et il joue aussi le rôle d'un document « intégrateur », c'est-à-dire qu'il reprend les prescriptions des documents supérieurs – de cette manière, il suffit que le PLU se réfère au SCoT et non à l'ensemble des documents supérieurs.

Sur Carnelle, c'est la Charte du Parc Naturel Régional qui tient lieu de SCoT dans la pratique (entretien commune Carnelle 3), une possibilité ouverte par la loi Alur de 2014. A Roissy, un SCoT a été voté en 2020, après un temps de préparation relativement court compte tenu de la jeunesse de la nouvelle intercommunalité. Il demeure assez vague et ne révèle pas de projet de territoire très clair. Il intègre les pastilles d'urbanisation du Sdrif et les aménagements prévus du Grand Paris, et affiche une volonté de développement économique continu mais aussi des objectifs environnementaux. On ne voit pas une réelle vision qui s'en dégage et peu de règles contraignantes, concernant par exemple la densité des aménagements ou la limitation de l'artificialisation, sont mentionnées. Il y a des engagements sur la préservation des terres sous la forme d'une charte agricole, qui n'est pas contraignante, mais représente un engagement commun signé par les 42 communes pour préserver 8000 hectares de terres de l'urbanisation. Ce qui frappe dans la présentation de ce SCoT, c'est la juxtaposition de différents objectifs, souvent contradictoires, sans que la manière de les concilier soit réellement explicitée.

Ainsi, on voit que malgré les efforts pour donner davantage de cohérence aux documents de planification stratégique, ils ne sont pas exempts de contradictions. Ils nécessitent de faire des compromis entre de multiples enjeux, et sont élaborés et mis en œuvre à des échelons différents par des acteurs qui ne sont pas toujours d'accord entre eux. Ils ne constituent pas à proprement parler du « droit souple », car ils créent bien des obligations en eux-mêmes (Barreiro, 2015) mais s'ils comportent une part de « droit dur » celle-ci doit laisser une marge de manœuvre aux acteurs locaux. Cette marge plus ou moins grande, et elle dépend également du caractère variable du contrôle exercé sur la compatibilité des documents d'urbanisme les uns par rapport aux autres.

Un dernier facteur contribuant à la complexité de la planification mérite d'être souligné : les documents d'urbanisme sont en perpétuelle évolution. Lorsqu'un document est modifié, ou que de nouvelles circonstances émergent, d'autres documents doivent se mettre en conformité – mais l'élaboration des documents est particulièrement longue. Une responsable de l'urbanisme témoigne ainsi lors d'un entretien : « Une première

¹ Ministère de la cohésion des territoires, page visitée le 4 mai 2021 : <https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/le-scot-un-projet-strategique-partage-pour-lamenagement-dun-territoire>.

révision du PLU a été engagée en 2005 et a abouti en 2013. Mais la procédure a été attaquée en justice, il y a eu une suspension, puis une annulation. On a fait appel, sans connaître le temps qu'il faudrait pour avoir un jugement. Entre-temps étaient arrivées les lois Grenelle et ALUR, le Sdrif... il aurait de toute façon fallu ajuster le document. La ville a décidé alors de lancer une nouvelle révision. Entre-temps, la ville a gagné en appel, le PLU a été réhabilité en 2017... et le nouveau a été approuvé en 2018. Le PLU de 2013 a finalement été appliqué pendant un temps très court » (entretien commune Roissy 2). La réalisation d'un PLU demande des investissements conséquents, pour les nombreuses études nécessaires, l'information et la consultation du public, la transcription des objectifs sous forme de règles qui doivent entrer dans le cadre d'un PLU, être clairement rédigées et juridiquement solides, sans oublier la production de cartes. Comme souligné dans l'exemple ci-dessus, des procédures contentieuses peuvent allonger les délais. Les délais de révisions sont longs, ce qui ne facilite pas la cohérence des documents entre eux.

4.1.3. Stratégies locales et concurrence entre territoires

Chaque commune, sur le territoire de Roissy et Carnelle, a conservé sa compétence en urbanisme. Chacune l'exerce pour poursuivre ses propres objectifs. Ces différentes stratégies s'expriment dans la manière dont les communes s'accommodent des contraintes des documents supérieurs, par exemple l'interprétation des orientations du Sdrif.

Le bilan de la mise en œuvre du Sdrif, publié par l'Institut Paris Région¹ quelques années après son entrée en vigueur, montre que certaines communes ne mettent pas en œuvre de mesures pour préserver l'activité logistique en cœur de ville, ce qui contribue à repousser les activités logistiques au-delà de l'A86 (IAU Île-de-France, 2019 ; partie 3 - évaluation réglementaire, page 25). L'objectif de non-étalement des activités logistiques est majoritairement présent dans le PADD, c'est-à-dire la partie « programmatique » du PLU et beaucoup moins dans le DOO, qui constitue la partie la plus contraignante. Le document de bilan fait le même constat pour le maintien du tissu d'activités en zone dense : « des PLU pourtant concernés par l'éviction des PME/TPE peuvent n'avancer aucune mesure et interdire les activités artisanales et industrielles au sein des tissus urbanisés, sans opérer de distinction entre petite et grosse activité productives » (*Ibid.*, page 31). De même, la majorité des PLU de l'échantillon observé pour faire le bilan du Sdrif ne cherchent pas réellement à atteindre les objectifs de densification, même s'ils les reprennent dans leur affichage (*Ibid.*).

Dans nos entretiens, certain-es élu-es cherchent à avoir une application minimale des contraintes du Sdrif. Pour un élu local sur Roissy, les opérations réalisées dans sa commune sont « *bien au-dessous* » des 25 à 30 logements par hectare préconisés par le

¹ L'institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Île-de-France (IAU) est devenu en 2019 l'Institut Paris Région, qui s'est aussi agrandi en intégrant d'autres organismes liés au conseil régional en son sein : Agence régionale énergie-climat, Agence régionale de la biodiversité (anciennement Natureparif) ou encore Observatoire régional de la santé.

Sdrif, car « ce quota ne s'applique qu'au Sdrif, pas sur les autres zones de la commune » - c'est-à-dire que pour lui, cette règle ne s'applique que sur les pastilles d'urbanisation prévues par le Sdrif (entretien commune Roissy 5).

Si le cadre de la planification est si complexe, c'est justement parce que les communes déploient des stratégies différentes. On trouve ainsi des communes qui se plaignent des restrictions à l'urbanisation, qu'il s'agisse du Sdrif avec les pastilles et les fronts urbains, des réglementations liées au PEB de l'aéroport, ou des agréments de la région concernant les entrepôts et les bureaux. D'autres communes, disposent de possibilités d'urbanisation importantes, mais choisissent de ne pas les utiliser, du moins pas à court terme.

Le cas de Mitry-Mory est intéressant sur ce point. La commune abrite de nombreuses activités économiques, notamment industrielles, sur une zone d'une centaine d'hectares datant des années 70. La zone est ancienne mais connaît peu de vacance car elle est bien située à proximité d'un nœud de transport, mais elle concentre clairement toutes les nuisances associées à une zone d'activités de cette ampleur : activités polluantes, industries classées Seveso, des flux de camions importants et un urbanisme inesthétique. La commune s'est vue attribuer dans le Sdrif un nombre important de pastilles à destination du développement économique, car la Région planifie un renforcement de ce pôle industriel. Dans le cas de Mitry-Mory, la zone est bien située et que les infrastructures de transport ne sont pas saturées. Du point de vue de la planification stratégique régionale, il semble donc logique de développer les activités là où il y en a déjà et que leur implantation fonctionne.

Mais la commune a aussi des habitant-es, et la municipalité va avant tout chercher à répondre à leurs attentes. Pour les élu-es et services de la commune, les activités ainsi que les infrastructures de transport ont déjà beaucoup d'impact sur leur territoire. Ils cherchent à rééquilibrer la situation en créant des logements, des quartiers mixtes, et en préservant des terres agricoles et des espaces de respiration. Le nouveau PLU comprend des ouvertures à l'urbanisation finalement assez réduites, très au-dessus des possibilités autorisées par le Sdrif.

On a le même cas au Mesnil Amelot, où le développement de logements est très contraint par le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aéroport Roissy-Charles-de-Gaulle : sur la majeure partie de la commune, toute opération de logement groupé est proscrite pour limiter le nombre d'habitant-es exposés au bruit des avions. La commune souhaiterait faire davantage de logements pour développer la vie sociale dans la commune et notamment conserver son école. Celle-ci bénéficie d'ailleurs d'une dérogation permettant aux parents qui travaillent au Mesnil-Amelot d'y inscrire leurs enfants, car elle n'aurait sinon pas suffisamment d'élèves. En définitive, si la commune continue de faire des zones d'activités, c'est parce qu'elle ne peut pas vraiment faire autre chose, en raison des contraintes nationales du PEB qui entrent en conflit avec ses propres objectifs.

Selon une personne du service aménagement de Roissy, « c'est un peu "passé dans les mœurs" de consommer moins que ce que permet le Sdrif, avec notamment la charte agricole.

Il y a quelques communes qui décident de leur propre chef d'utiliser moins de pastilles d'urbanisation que le maximum autorisé. Ce n'est pas la majorité, mais il y en a. L'Etat peut d'ailleurs s'en inquiéter, et demander aux communes de faire plus pour le développement des territoires » (entretien interco Roissy). Cette responsable souligne ici un certain paradoxe car auparavant, l'Etat (incarné par la DDT et l'EPA [Établissement Public d'Aménagement], qui a depuis été supprimé) faisait plutôt du lobbying pour protéger certains espaces agricoles, à l'inverse des collectivités qui souhaitent pouvoir construire en fonction des opportunités foncières et ne pas être limitées par des obligations de préservation.

Parmi les contraintes qui sont les plus citées et qui créent des tensions entre planification stratégique et objectifs locaux, il y a notamment l'obligation de construire des logements sociaux qui revient le plus souvent. Cela peut générer des tensions avec le respect du Sdrif quand les possibilités d'extension urbaine sont réduites par ce dernier, alors que le pourcentage de logements sociaux est trop faible et donc que la municipalité doit construire pour se conformer aux attentes de l'État. Toutefois, il y a aussi des communes qui continuent de développer des logements sociaux alors qu'elles sont déjà au-dessus du seuil nécessaire, lorsque les convictions de l'équipe municipale sont favorable au logement social.

La concurrence entre territoires et les contradictions sont bien visibles en matière d'urbanisme commercial. Là où certain-es élu-es ont une volonté de soutien au commerce local et de centre-ville, d'autres se lancent dans des extensions de zones commerciales de très grande ampleur. On voit par exemple d'un côté la stratégie de Luzarches – un des petits centres, avec Viarmes, de la CC Carnelle – où le maire est très engagé dans une politique volontariste de revitalisation du centre-ville, par le soutien aux petits commerces. Et de l'autre, à Claye-Souilly qui compte déjà plusieurs zones commerciales d'ampleur, une stratégie de renforcement de l'attractivité du pôle économique pour les entreprises. Les deux communes ne sont pas si éloignées, mais elles ne font pas partie de la même intercommunalité. Comme le souligne Delattre (2015) dans son article sur les stratégies de différentes communes en PACA, certains maires veulent densifier, d'autres veulent éviter la densité à tout prix, tandis que certains cherchent un compromis entre densification et maintien d'un tissu pavillonnaire. On retrouve la même diversité de stratégies dans le domaine des ZAE : certains veulent de l'activité, peu importe quoi, d'autres refusent l'implantation de certaines entreprises car elles génèrent trop de nuisances. La plupart partagent deux objectifs principaux : la création d'emplois sur la commune, ainsi qu'une bonne qualité de vie pour leurs habitant-es. Mais le sens que recouvre la notion de « qualité de vie » peut être très différente selon les communes : par exemple, certaines équipes municipales mettent l'accent sur le calme et la sécurité, d'autres sur la convivialité et l'animation du centre-ville ; certaines veulent réduire la place de la voiture, tandis que d'autres considèrent que la facilité pour se garer est un élément essentiel de la qualité de vie.

Toujours en matière d'urbanisme commercial, deux exemples rencontrés dans les entretiens montrent la manière dont la concurrence peut jouer. Dans les deux cas (situés

dans deux communes différentes) un agrandissement commercial est prévu pour consolider les surfaces commerciales existantes. Dans un cas, un supermarché est implanté mais a une rentabilité tout juste moyenne ; l'implantation de surfaces additionnelles, notamment dans le bricolage/jardinage car la commune ne dispose pas de ce type d'enseignes, doit augmenter la fréquentation de la zone et donc sa rentabilité (entretien commune Roissy 4). Dans l'autre cas, il existe une zone commerciale déjà assez grande, mais le projet est de l'agrandir pour compléter l'offre avec de nouveaux commerces, mais aussi des loisirs et des services : « *On cherche à faire quelque chose de complémentaire avec la zone existante, davantage axé sur les loisirs, la culture, des restaurants et des enseignes non-alimentaires. C'est aussi le fruit d'un accord avec le supermarché voisin. Cela permettrait d'animer davantage la zone, de faire en sorte qu'on n'y aille pas seulement pour faire ses courses, mais aussi aller voir un film, faire une balade...* » (entretien commune Roissy 3). Dans ces deux cas, l'agrandissement et la diversification sont des réponses pour améliorer la performance d'un équipement commercial. Les effets d'agglomération sont un élément important de l'attractivité pour les centres commerciaux, et l'agrandissement des surfaces constitue donc une stratégie des grandes enseignes pour gagner des parts de marché – mais paradoxalement, cette stratégie conduit à une sur-offre globale de surfaces commerciales lorsque de multiples acteurs la mettent en œuvre en même temps, elle est donc susceptible d'accentuer problème de départ (Gintrand, 2018).

La volonté de conserver une indépendance dans l'urbanisme, même au prix d'un éclatement administratif complexe, n'est pas une nécessairement une démonstration des « égoïsmes locaux » comme on peut parfois le lire¹. Les motivations sont diverses et peuvent reposer sur la conception qu'a l' élu de l'intérêt général. Un maire témoigne ainsi que « *l'État veut beaucoup pousser [l'intercommunalité] parce que les promoteurs, qui ont souvent les dents longues, préfèrent avoir à négocier seulement avec un président de CA plutôt qu'avec plusieurs maires où chacun a son tempérament, ses objectifs* » (entretien commune Carnelle 3). Ici, le maire se perçoit comme un rempart à la prédominance de l'intérêt économique sur l'intérêt général dans son territoire. Il ne souhaite pas abandonner ce pouvoir car il craint que sa population n'en subisse les conséquences. Il y a aussi une motivation personnelle : « *Cela touche à la motivation même du "job" de maire. Un maire, si vous lui retirez l'urbanisme, qu'est-ce qui lui reste ? À part arroser les chrysanthèmes le 8 mai et le 11 novembre... ?* » (ibid.).

Concernant les zones d'activités, on trouve une certaine convergence dans les motivations des communes : en premier lieu, la création d'emplois, qui est « *une priorité partout* » (entretien commune Roissy 4). Ensuite, le dégagement de ressources fiscales pour la collectivité, qui est une motivation secondaire. Toutes les personnes interrogées au niveau communal ont indiqué ces objectifs, dans cet ordre. « *Avant 2009, c'était intéressant fiscalement de créer de nouvelles zones d'activités, pour faire venir de la taxe professionnelle complémentaire. Aujourd'hui, c'est moins le cas* » (entretien commune Roissy

¹ Voir par exemple l'article du Monde « Quand la décentralisation favorise les égoïsmes locaux » (9 avril 2015).

4). Dans une autre commune, un élu témoigne : « *la première tranche de la ZAE a été lancée à la fin des années 80 pour financer la construction d'une école en dur, pour remplacer l'école en préfabriqué. [...] Ensuite, l'appétit vient en mangeant : en voyant les ressources que cela a apporté, cela a renforcé la volonté de faire du développement économique* » (entretien commune Roissy 5). La concurrence fiscale a été atténuée par les réformes de la fiscalité locale dans les dernières années : la part qui revient à la commune est devenue plus faible, l'intérêt purement fiscal de développer des zones d'activités est donc limité. Mais la volonté de développer « sa » commune demeure : en créant de l'emploi, en attirant de nouvelles populations ou simplement en cherchant à donner une image de renouvellement et de dynamisme.

Il ne s'agit pas d'une compétition directe – très peu de communes intègrent dans leur logique de faire mieux, ou plus, que leur voisin. Mais c'est l'absence de prise en compte de conséquences que l'action de l'une peut avoir sur l'autre qui crée une concurrence. Nous développerons davantage le rôle de la compétition territoriale dans l'artificialisation dans le chapitre 8 de cette thèse.

4.2. Compromis privés : le choix de s'installer en ZAE

Les zones d'activités sont aménagées pour accueillir les entreprises. Ce sont elles qui définissent la demande de foncier aménagé pour leurs locaux. Il est donc essentiel d'analyser leurs stratégies pour comprendre pourquoi les zones d'activités constituent un mode d'aménagement si populaire. Quels sont les besoins et les attentes des entreprises qui s'installent dans des ZAE ? Pourquoi les ZAE constituent-elles une option préconisée par les collectivités locales pour « faire venir de l'activité » ? Et quel rôle les entreprises privées jouent-elles dans leur développement ?

4.2.1. Deux critères prépondérants : le foncier et l'accès

Dans l'ensemble des entretiens réalisés auprès d'entreprises intervenant dans des ZAE (en tant qu'aménageur, développeur ou promoteur) ainsi qu'auprès de spécialistes de la demande foncière des entreprises (dans le conseil ou la recherche) deux critères prépondérants ressortent dans les choix d'implantation : le prix du foncier et la connection aux réseaux de transport, en particulier routiers.

« *Les entreprises sont à la recherche de locaux en bon état, à un prix compétitif, avec une bonne accessibilité* » (entretien Roissy Dev). Cette citation résume l'équation que beaucoup d'entreprises cherchent à résoudre. « *La principale problématique est la raréfaction du foncier. Pour les acteurs logistiques, il y a de plus en plus de bâtiments de très grande taille. Il faut donc de grands terrains, pas trop chers, mais qui soient accessibles et à proximité de leur zone de chalandise* » (ibid). Prix et accessibilité : ces deux critères sont relativement antagonistes puisque le prix du foncier augmente quand on se rapproche de l'agglomération parisienne, et devient infini lorsque l'offre est virtuellement absente

tant les terrains libres sont rares. Entre le prix et l'accessibilité, le compromis réside souvent dans l'accessibilité routière : la voiture permet d'être proche en temps de transport, tout en s'éloignant suffisamment de l'agglomération pour atteindre des territoires où il reste du foncier disponible.

4.2.1.1. La disponibilité et le coût du foncier

L'immobilier d'entreprise, particulièrement à destination d'activités de production ou de logistique, est moins rentable que l'immobilier de logement, c'est-à-dire que sa valeur ajoutée au m² est plus faible. C'est moins le cas pour les bureaux, dont le rendement se rapproche des logements : c'est le type d'immobilier d'entreprise où la densité en emplois et la valeur ajoutée sont les plus fortes. À l'extrême inverse, la logistique est une activité à faible valeur ajoutée, mais qui nécessite beaucoup de foncier. Comme le souligne un développeur *« les activités consomment beaucoup d'espace par rapport aux immeubles, parce qu'on a besoin de cours pour les camions. Pour l'instant, on n'a pas trouvé d'autre solution pour faire transiter les produits »* (entretien développeur).

Lorsque les différents usages se trouvent en concurrence dans des zones à forte pression foncière, les activités économiques ne font *« pas le poids »* face aux immeubles de bureaux et de logements. C'est le cas, par exemple, dans les restructurations en proche couronne parisienne, accentuées par les projets du Grand Paris. *« Lorsqu'on veut faire un nouveau quartier, il est moins facile de partir de logements anciens denses ; il est plus facile d'utiliser les zones d'activités. Donc on a tendance à détruire les zones d'activités [de la proche couronne]. Souvent, les aménageurs rassurent les élu-es en promettant de l'activité économique, en disant qu'on ne va pas faire que du logement et des équipements... mais en réalité on ne le fait pas, parce qu'on est incapable de le faire. Quand il y a de bonnes infrastructures routières et des transports en commun, on arrive à faire un peu de bureau. Mais généralement, on n'arrive pas à faire un projet équilibré en conservant une part de locaux d'activités »* (entretien développeur).

Les différents types d'activités ne sont pas affectées par ces conditions de la même manière. Les entreprises industrielles et logistiques supportent des charges foncières supérieures car les constructions sont moins denses, pour des raisons de contraintes techniques, et la valeur ajoutée au m² est largement inférieure à celle des bureaux. Elles sont donc davantage *« repoussées »* en périphérie car elles ne peuvent faire face à l'augmentation des prix du foncier en zone centre. En revanche, les activités tertiaires, de recherche, de petite production peuvent conserver plus facilement une localisation plus centrale.

Selon plusieurs acteurs, cette asymétrie est préoccupante pour l'équilibre territorial et le développement économique à long-terme (CCI Paris ÎdF, 2015; ORF, 2018). La mixité fonctionnelle serait essentielle pour assurer un bon fonctionnement du territoire, en permettant la proximité entre les entreprises, leurs clients et leurs fournisseurs ; le maintien d'un *« écosystème varié »* constituerait également un facteur de résilience à long terme. La présence d'un maillage logistique y compris en zone dense (logistique du

dernier km) est également nécessaire pour desservir correctement la ville tout en limitant les distances parcourues. Quant au maintien des activités de production (en particulier les PMI) sur le territoire, c'est un enjeu fort pour l'emploi : l'industrie fournit des emplois diversifiés, à tous niveaux de qualification (alors que le secteur des services est davantage polarisé entre services « supérieurs » et emplois peu qualifiés) et elle est génératrice d'emplois induits dans les services aux entreprises notamment. La difficulté à trouver des disponibilités foncières, ou des locaux abordables, à proximité du centre-ville serait un facteur de désindustrialisation et de perte d'emplois à terme (entretien IAU 1).

Pour les secteurs d'activité à faible valeur ajoutée, et consommateurs d'espace, le coût du foncier joue beaucoup sur les coûts de production. Avoir accès à du foncier bon marché est donc un élément-clé de la compétitivité de ces secteurs. Certaines entreprises vont directement chercher à démarcher des collectivités, voire à les mettre en concurrence : « *le lobby des logisticiens est très présent. Celui de la promotion immobilière, de la construction de locaux d'activités, aussi. Amazon tourne un peu partout en Île-de-France pour démarcher les collectivités et trouver de grands terrains disponibles pour s'installer* » (entretien interco Roissy)

La disponibilité du foncier joue aussi un rôle dans les perspectives de développement d'une entreprise. Une partie importante de la demande n'émane pas d'entreprises qui se créent, mais d'entreprises qui s'agrandissent et se retrouvent « à l'étroit » dans leurs locaux. Une conseillère en immobilier d'entreprise¹ indique : « *parmi nos clients, il y a beaucoup d'entreprises qui cherchent des locaux plus grands, ou d'autres qui ont été expropriées pour la réalisation avec les projets du Grand Paris* » (entretien cabinet de conseil en immobilier). « *Ces entreprises cherchent à se relocaliser à proximité pour ne pas perdre leurs salariées* » (entretien Roissy Dev). Pour anticiper un développement futur, certaines entreprises choisissent de faire des réserves foncières, en achetant un terrain surdimensionné par rapport à leurs besoins. C'est un calcul rationnel, où l'achat de foncier supplémentaire est une sorte de police d'assurance contre le risque d'avoir à déménager si les locaux se révèlent trop exigus. Cette pratique concerne davantage les entreprises qui achètent du foncier pour s'installer dans leurs locaux (filiale utilisateur) que les entreprises qui construisent pour louer à d'autres (filiale promoteur-investisseur). Des investisseurs qui construisent des cellules à louer vont chercher à dimensionner leurs achats fonciers au plus juste, pour proposer des loyers compétitifs, tandis qu'une entreprise utilisatrice fera davantage ses choix par rapport au développement anticipé de son activité. La constitution de réserves foncières est possible lorsque le foncier est disponible et abordable ; dans des territoires très contraints, cette pratique est absente car elle coûte trop cher, mais aussi parce que davantage d'acteurs – qu'il s'agisse des opérateurs ou des pouvoirs publics – se préoccupent de cette question et cherchent à faire en sorte que les parcelles soient dimensionnées au plus près des besoins de l'activité. Pour un développeur « *les réserves*

¹ L'équivalent d'une agence immobilière pour les entreprises qui cherchent à louer des locaux (plus rarement à les acheter).

foncières sont consommatrices d'espace, d'accord... mais en Loire-Atlantique, par exemple, ce n'est pas si problématique que ça » (entretien développeur).

4.2.1.2. L'accessibilité

Si le territoire de Roissy est remarquablement attractif, c'est par la densité de transports qui maillent l'intercommunalité. Il y a d'abord la proximité de l'aéroport, locomotive économique car il est à la fois un hub de marchandises (d'où l'importance de l'activité logistique) et de voyageurs (développement des commerces, des hôtels). Il y a aussi un maillage autoroutier important et certaines communes sont bien desservies en transports en commun. Sur la zone industrielle de Mitry-Mory, qui est l'une des plus grandes de l'intercommunalité, *« il y a des entreprises qui se sont installées pour les réseaux routiers, alors qu'elles ne travaillent pas directement en lien avec l'aéroport. [...] la zone est vieillissante, mais elle connaît une bonne rotation car elle est bien située »* (entretien Roissy Dev).

Selon une conseillère en immobilier d'entreprise, *« le principal critère qui différencie les zones d'activités, c'est au niveau de l'accès. Les clients potentiels ont besoin d'accès soit en camionnette, soit en semi-remorque. L'accès est généralement plus difficile en dehors des zones industrielles »* (entretien cabinet de conseil en immobilier).

Cette nécessité de connexion est universelle, quel que soit le type d'entreprise considérée, même si les raisons sont diverses et que toutes ne dépendent pas de l'accessibilité au même degré. Ainsi, les entreprises logistiques et industrielles cherchent à faciliter les flux provenant de leurs fournisseurs et clients, via la proximité des axes routiers, des espaces de manœuvre et de stationnement suffisants. Les commerces chercheront la facilité d'accès pour les particuliers, généralement en voiture, avec des espaces de stationnement importants, ainsi que la visibilité, en se plaçant dans des lieux de passage, ou à proximité de centres commerciaux déjà existants qui amènent un flux de clients potentiels.

C'est encore un autre aspect du lien entre développement des transports et consommation d'espace : l'accessibilité routière demande de l'espace pour les manœuvres et le stationnement. Et souvent, cet espace n'est disponible qu'en s'éloignant des centres urbains.

Pourtant, ce système fondé sur l'accessibilité routière n'est pas sans désavantages. Une enquête de l'IAU démontre que pour de nombreuses entreprises industrielles en Île-de-France, se localiser à proximité des transports en commun et de la ville dense est une nécessité pour recruter du personnel qualifié, dont les demandes en termes de qualité de vie sont importantes (IAU ÎdF, 2016b). *« Les personnels qualifiés, tels que les ingénieurs ou cadres supérieurs, n'ont plus les mêmes exigences qu'auparavant. Beaucoup vivent à Paris et n'ont pas de voiture, ils ne souhaitent pas prendre un poste qui les oblige à prendre la voiture et à se rendre dans une ZAE en périphérie. Ils veulent un cadre de travail agréable, proche des transports en commun »* (entretien IAU 1). Or, avec la dynamique qui pousse les activités

industrielles à s'éloigner de la ville et à les remplacer progressivement par des logements ou des bureaux, celles-ci sont susceptibles de rencontrer des difficultés de recrutement, voire de quitter la région pour trouver une localisation plus proches d'un centre urbain.

4.2.2. Aménités et ZAE : un critère pour se démarquer

Les deux critères du prix du foncier et de l'accessibilité forment le cœur de l'attractivité des ZAE pour les entreprises. Les théories d'économie urbaine font généralement l'hypothèse que les acteurs (qu'il s'agisse de ménages ou d'entreprises) cherchent à se localiser à proximité d'un centre urbain. Mais depuis les années 70, les zones d'activités et centres commerciaux apparaissent comme de nouvelles centralités (Lejoux, 2015). Leur attractivité repose essentiellement sur une logique foncière : le faible coût du foncier et la proximité d'infrastructures de transport structurantes constituent leur principale valeur ajoutée.

En revanche, les ZAE ont généralement de plus faibles performances sur la dimension « site d'accueil » des entreprises, c'est-à-dire sur les aspects plus qualitatifs tels que les services proposés aux entreprises et aux salarié·es, l'environnement de travail, les aspects esthétiques et paysagers. Si les connexions internet sont parfois plus performantes dans les zones d'activités que dans les villes-centres, les services mutualisés¹ se développent peu et lentement. Par ailleurs, la qualité architecturale et paysagère est médiocre (Adeus, 2012). « *Sur beaucoup de ZAE, il n'y a pas grand-chose comme aménagements. On retrouve une voirie poids-lourds qui dessert l'ensemble des lots, et du gazon sur le côté sur un ou deux mètres* » (entretien aménageur).

C'est pourquoi on observe que certaines ZAE parient sur l'investissement dans des aménités plus qualitatives, de manière à se démarquer de ZAE concurrentes, notamment lorsqu'un projet cherche à attirer des activités prestigieuses telles que des sièges sociaux ou de la recherche et développement. La qualité architecturale, paysagère, les mobilités douces et les engagement environnementaux sont ainsi caractéristiques des zones d'activité « haut de gamme ». Au cours de nos entretiens, l'aspect environnemental est ainsi étroitement lié à une amélioration plus générale de la qualité des ZAE. « *La partie la plus ancienne de notre zone commerciale est particulièrement vieillissante, ce sont des "boîtes à chaussures" toutes bêtes. Alors que les générations ultérieures ont un autre aspect, l'architecture est plus travaillée, les espaces extérieurs sont plantés [...] Dans le projet d'extension le plus récent, on cherche à être attractif, en termes de visites, par la qualité paysagère et environnementale des bâtiments. On cherche à avoir des espaces perméables, quelque chose de moins massif [...] il faut mettre en valeur le site, donc que le bâti soit relativement discret* » (entretien commune Roissy 3). Les démarches environnementales

¹ Par exemple la mutualisation de l'entretien des locaux et espaces verts, des groupements de commandes, des services mutualisés proposés aux salarié·es (cantine, crèche...) des locaux partagés entre plusieurs entreprises (salles de réunion, parkings...), une gestion commune des déchets, voire des démarches d'économie circulaire et de synergies entre activités. Ces services sont identifiés comme un levier majeur de redynamisation des ZAE (Cerema, 2014; AdCF et Cerema, 2018).

sont majoritairement axées sur la végétalisation, la gestion des eaux pluviales et la qualité architecturale et paysagère, en opposition à la laideur des anciennes ZAE qui constituent des « entrées de villes dégradées, déstructurées [...] et ravagées au niveau paysager » (ibid.). Le verdissement et la qualité esthétique sont ainsi des signes de modernité, et un argument de vente. Un aménageur présente ainsi un projet sur lequel il travaille « *Le parc a une certaine qualité visuelle, par exemple on a implanté une clôture qualitative, qui est l'équivalent d'une clôture de logement ; c'est la première chose que les clients remarquent en arrivant sur le site "dites-donc, on a jamais vu ça sur un parc d'activité !". On essaye de faire une zone qui ne ressemble pas à ce qu'on voit beaucoup, un peu plus verte* » (entretien aménageur).

Pour une consultante dans le domaine environnemental, « *Ce qui joue beaucoup sur le degré de végétalisation des projets, c'est le concours. Dans les concours comme "Réinventer Paris", si ce n'était pas entièrement végétalisé, ça ne passait pas. Dans les petits projets, l'aménagement reste classique, sauf si on a une collectivité très motrice, ou des associations de citoyens. Les mentalités bougent pour intégrer de la biodiversité aux projets d'aménagement, soit parce que c'est un concours et qu'ils n'ont pas le choix, soit par engagement individuel fort* » (entretien cabinet de conseil DD). Cette intégration de la biodiversité n'est donc pas la norme, mais c'est une pratique qui progresse car elle est associée à une démarche qualité permettant de se distinguer des autres.

4.2.3. *Quels effets de la fiscalité sur les choix de localisation ?*

De nombreux instruments fiscaux peuvent conduire à favoriser l'installation de ZAE en périphérie, ou le déplacement des entreprises depuis la ville-centre vers la périphérie, et avoir in fine des effets sur la consommation d'espace. Les travaux les plus aboutis sur cette question sont ceux de Sainteny (2011) sur les subventions dommageables à la biodiversité, qui incluent la question de l'artificialisation. Ils s'agit néanmoins d'effets théoriques, dont la part de responsabilité dans l'évolution des formes urbaines par rapport à d'autres aspects (réglementation, baisse des coûts de transports...) est impossible à mesurer. En d'autres termes, s'il est possible d'identifier le sens de la relation, il est difficile de déterminer si elle est significative ou non et quelle est son intensité.

Nous reprenons ici brièvement les principaux aspects fiscaux qui ont une influence potentielle sur la consommation d'espace :

La contribution économique territoriale (CET, qui a remplacé la taxe professionnelle) est généralement plus faible dans les zones périurbaines et rurales que dans les villes-centres. La cotisation foncière des entreprises a un taux variable selon les décisions des collectivités locales, et peut donc faire l'objet d'une concurrence fiscale ; de plus, de nombreuses exonérations sont possibles (ex : zone franche urbaine, pôle de compétitivité...) ;

La taxe d'aménagement (qui permet de financer notamment les équipements rendus nécessaires par de nouvelles constructions, ainsi que les Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE) et les politiques d'Espaces Naturels Sensibles des départements) a un taux variable selon des zones définies par chaque collectivité locale. Elle peut donc être utilisée pour faciliter le renouvellement urbain, ou au contraire pour renforcer la compétitivité de nouvelles zones d'activités, dans une forme de concurrence fiscale ;

La taxe sur les surfaces commerciales (Tascom) est modulée en fonction de la surface et du chiffre d'affaires, mais elle ne tient pas compte de la localisation des aménagements et n'incite donc pas spécialement au renouvellement urbain. Elle peut également inciter les collectivités à faire venir davantage de commerces, notamment les grandes enseignes consommatrices d'espace, pour augmenter les recettes fiscales ;

La redevance sur les bureaux, commerces et entrepôts, spécifique à l'Île-de-France, dépend de la superficie et du type d'activité, ainsi que de la localisation : elle est plus faible en zone rurale, donc incitant potentiellement à la localisation en périphérie ;

La taxe sur le foncier non bâti est élevée en France, réduisant leur rentabilité déjà faible voire négative. Cela peut constituer une incitation supplémentaire à artificialiser les sols.

Ces distorsions fiscales n'incitent pas toujours à la consommation d'espace en elles-mêmes, mais peuvent être utilisées à des fins de concurrence fiscale pour attirer les entreprises. C'est-à-dire que ce n'est pas tant la taxe en soi, mais plutôt les variations de la taxe selon les localités qui ont un effet. C'est notamment le cas de la taxe d'aménagement.

Nous avons collecté très peu d'informations sur les aspects fiscaux lors des entretiens. Ce sont davantage les aides aux entreprises qui ressortent, notamment les subventions à l'aménagement de ZAE. Comme souligné précédemment, le bilan d'aménagement peut nécessiter une subvention d'équilibre pour que les dépenses ne dépassent pas les recettes anticipées. A cela s'ajoutent potentiellement d'autres aides pour encourager les entreprises à s'installer. Pour une collectivité, l'enjeu d'attirer de l'emploi est très fort et cela peut justifier de développer des ZAE « à perte ».

L'aménagement de ZAE est un dispositif important d'aide aux entreprises, par la mise à disposition du foncier à un prix préférentiel par la collectivité – en 2000, le Ministère des Finances estimait que la politique de ZAE constituait 38% des aides indirectes aux entreprises¹. La Cour des Comptes soulignait déjà 4 ans plus tôt que l'outil ZAE n'était pas suffisamment efficace pour soutenir l'activité, notamment en raison des effets délétères de la concurrence entre collectivités pour le subventionnement².

¹ Margueritte S. (2002) « Les interventions économiques en 2000 ». Les notes bleues de Bercy, n°229-230. Cité dans DREAL Pays de la Loire (2015) « Économie de l'aménagement. Implantation des entreprises ».

² Cour des Comptes, 1996, Les interventions des collectivités territoriales en faveur des entreprises, Rapport public particulier de la Cour des Comptes, Les éditions du Journal Officiel.

Malheureusement, il est difficile de trouver des données consolidées récentes et publiquement accessibles sur les aides aux entreprises et en particulier sur leur répartition et leurs formes.

La fiscalité locale n'est pas citée en entretiens comme un facteur de la localisation des entreprises, mais cela n'exclut pas que celle-ci ait un effet, même s'il ne s'agit pas d'un critère majeur. Dans leur ensemble, les mesures fiscales en France n'intègrent peu ou pas d'aspect incitatif sur la consommation d'espace, voire encouragent l'artificialisation. Les subventions des collectivités à l'aménagement de zones d'activités ont un effet sur le prix du foncier, qui est lui un critère majeur. Ces facteurs se cumulent avec les effets de la régulation, car les communes qui veulent développer des ZAE tendront à la fois à avoir une planification spatiale permettant la consommation d'espace, une fiscalité avantageuse pour les entreprises, et éventuellement des aides publiques, directes ou indirectes, pour faire baisser le prix du foncier et attirer les entreprises.

4.2.4. *Intermédiation, financiarisation et stratégies d'immobilier d'entreprise*

Jusqu'ici, nous nous sommes surtout concentrés sur les entreprises utilisatrices (celles qui « habitent » les zones d'activités), considérant que c'est de leurs besoins que part la demande de foncier aménagé à destination économique. Mais les utilisatrices finales ne sont pas forcément les acheteuses du foncier. Il existe de multiples schémas d'intermédiation impliquant des structures spécialisées dans la gestion d'immobilier d'entreprise. Par exemple, dans l'immobilier commercial, on trouve des foncières qui exploitent des centres commerciaux en louant leurs locaux à des enseignes de magasins. Or le modèle économique des intermédiaires – promoteurs, développeurs, investisseurs, foncières – a une influence sur les stratégies d'implantation des entreprises finales, et donc sur la consommation d'espace.

L'un de nos entretiens, avec le dirigeant d'une entreprise immobilière, s'est révélé particulièrement intéressant sur cette question du modèle économique. Intervenant majoritairement en Île-de-France depuis une trentaine d'années, il s'agit d'une entreprise familiale : l'essentiel des capitaux provient d'une famille et de ses partenaires. De plus, il s'agit d'un développeur-investisseur, qui construit ou rénove des bâtiments mais les conserve dans son patrimoine pour les louer, au lieu de les revendre. « *C'est une gestion en bon père de famille, on a pas d'horizon de revente. On ne se dit pas qu'on achète pour revendre à horizon de trois, quatre, six ans... il y en a pour qui c'est le fonctionnement du business plan [...] Pour nous, les immeubles font des petits, et quand ils sont remboursés, ils permettent d'en construire de nouveaux.* » (entretien développeur). La logique est donc de faire perdurer l'activité, de continuer à développer le patrimoine et de maintenir sa valeur en entretenant les immeubles sur le long terme. L'entreprise assure en interne les relations avec les locataires de ses immeubles, tandis que la plupart des groupes ont recours à un prestataire spécialisé pour gérer les tracas de la gestion locative (le terme technique utilisé est « *property management* ») Cette intégration verticale au sein d'une même entreprise depuis l'achat du foncier jusqu'à la gestion des immeubles construits

est un modèle assez rare. *« Aujourd'hui, l'essentiel de l'investissement dans l'immobilier est réalisé par des gens qui gèrent l'argent des autres, que ce soient des institutionnels ou des capitaux privés. Il y a des gens qui gèrent des milliards. Eux, évidemment, ils sont challengés, ils sont en compétition par rapport aux concurrents sur la performance des fonds investis. Ils sont en permanence en train de chercher à ajuster leur stratégie pour avoir la meilleure performance financière, sinon ils ne récolteraient plus de fonds »* (ibid.).

Avec son modèle économique un peu atypique, cette entreprise intervient sur des opérations qui n'intéresseraient probablement pas des investisseurs immobiliers classiques, notamment sur de la requalification de locaux d'activités en zone dense, voire de friches industrielles. Ce choix de spécialisation sur la zone dense provient en partie d'une conviction qu'il est nécessaire d'y conserver des locaux d'activités : *« Un plombier qui vient réparer une chaudière, le dépanneur pour l'ascenseur, les laboratoires... si on veut que la ville fonctionne, on a tous besoin de locaux d'activités proches du centre-ville. On pense que ces locaux ont leur place en cœur d'agglomération. Malheureusement, les aménageurs ont tendance à démolir une grande partie de ces zones d'activités, ce qui fait que nos produits deviennent rares »* (ibid.). C'est aussi une spécialisation dans laquelle l'entreprise a développé un savoir-faire au fil du temps, cette stratégie s'est donc renforcée au fur et à mesure que l'entreprise interrogée s'imposait dans cette niche.

Le modèle économique de l'entreprise joue donc sur les stratégies d'implantation qui vont être développées, et *in fine* sur la consommation d'espace. Ce que fait une foncière familiale comme celle-ci, une foncière plus classique, qui se finance par émission de titres et est souvent cotée en bourse, le ferait beaucoup plus difficilement car la rentabilité financière, surtout à court terme, ne tient pas la comparaison avec des opérations d'achat-revente sur des bâtiments standardisés et neufs.

L'intermédiation s'est remarquablement développée dans un souci d'efficacité financière, ce qui a un intérêt à la fois pour les utilisateurs et pour les collectivités. Sur une grosse zone d'activités de Roissy, un aménageur témoigne que *« l'intérêt de la commune est de sortir l'opération rapidement, pour ne pas avoir un chantier trop long aux portes de sa commune. L'avantage du modèle où on vend à un investisseur, qui prend son risque commercial, est que cela permet d'aller plus vite. Généralement on développe le projet avec et pour le client investisseur. [...] Ils ont leurs standards, et puis surtout leurs retours d'expérience [...] ils ont une trame type de parcs d'activités, ils savent que ça fonctionne et qu'ils pourront commercialiser »* (entretien aménageur). L'intermédiation et la financiarisation sont deux dynamiques qui vont de pair et renforcent ainsi la standardisation des bâtiments et des locaux d'activités (Nappi-Choulet, 2013).

La financiarisation de l'immobilier renforce la concurrence entre les usages en fonction de la rentabilité à court-terme : elle rend donc encore plus difficile le maintien d'activités en zone dense. Elle tend aussi à renforcer la standardisation des bâtiments, c'est-à-dire à construire uniquement ce qui se vend bien. Plus un actif est liquide, plus il va trouver facilement preneur. Il y a ainsi beaucoup de demandes sur des bâtiments logistiques de classe A, clé en main, et de très grande taille. Ce type de bâtiments hyper-standardisés est un excellent choix si on cherche la rentabilité financière maximale. On a donc une

segmentation qui se creuse, entre les acteurs institutionnels cotés en bourse qui se tournent vers une production standardisée, et des acteurs plus petits, au fonctionnement plus familial, qui feront davantage du sur-mesure et se concentreront sur des niches.

On peut se poser des questions sur l'obsolescence de ces modèles : le fait d'avoir un horizon de revente fait que les acteurs ne se posent pas nécessairement la question du devenir de leurs immeubles sur le long terme. « *La plupart des utilisateurs veulent acheter leurs locaux. Donc les promoteurs font des copropriétés et vendent par petits morceaux. Ça, on ne veut pas le faire, parce que ça vieillit mal dans le temps. Les copropriétaires ne s'entendent pas sur la gestion, et les immeubles ne sont pas entretenus* » (entretien aménageur).

Enfin, la financiarisation peut également avoir des effets pervers sur la vacance immobilière. Comme le souligne une des personnes interrogées en entretien, des services de la communauté d'agglomération de Roissy, « *Une foncière qui possède un terrain ou un bâtiment vide peut l'afficher à sa valeur faciale dans le bilan de l'entreprise... c'est-à-dire à peu près à la valeur qu'elle veut. Elle peut en gonfler facilement la valeur, pour donner une image de bonne santé de l'entreprise. A l'inverse, si le terrain est vendu, il faut inscrire dans les recettes le produit – réel – de la vente* » (entretien interco Roissy).

Les stratégies d'entreprises ont fortement évolué depuis le début du développement des zones d'activités, où le modèle majoritaire était celui d'entreprises utilisatrices achetant des terrains pour construire leurs propres locaux d'activité, qu'elles conservaient dans leur patrimoine. Intermédiation, financiarisation et standardisation ont rebattu les cartes. Aujourd'hui, des acteurs spécialisés dans une catégorie d'immobilier d'entreprise gèrent des portefeuilles d'actifs avec des stratégies qui peuvent se situer à une échelle nationale ou internationale : foncières commerciales comme Unibail-Rodamco, foncières logistique de Goodman, Proudreed ou Amazon, filières de groupes bancaires ou assurantiels spécialisées dans les bureaux, groupes de cinémas multiplexes, pour ne citer que quelques exemples. De tels groupes ont un pouvoir considérable pour négocier face aux collectivités et faire jouer la concurrence entre elles. Un élu affirme ainsi qu' « *on ne peut pas lutter contre Goodman, c'est-à-dire qu'ils vont faire à peu près ce qu'ils veulent en termes d'aménagement* » (entretien commune Roissy 5).

4.3. Les choix d'aménagement

Dans sa partie la plus visible, l'activité d'aménageur consiste à viabiliser les terrains : ce sont les travaux nécessaires pour que le terrain puisse réellement accueillir des constructions (nivellement et renforcement du sol si nécessaire, raccordement aux réseaux d'eau et d'électricité ainsi qu'à la voirie). L'aménagement comporte aussi un travail important en amont, pour acquérir les terrains et assurer le portage foncier, réaliser les études préalables aux travaux, effectuer les démarches administratives et obtenir les autorisations (notamment environnementales) pour que le terrain soit effectivement constructible.

Les collectivités jouent un rôle dans la planification et l'encadrement des ZAE par les documents d'urbanisme, mais aussi dans la réalisation concrète de cette phase d'aménagement.

Elles ont tout d'abord un rôle dans l'initiative des projets et la mise en relation des acteurs (propriétaires, investisseurs, promoteurs, clients). *« En Île-de-France, pour développer un projet, tout part du terrain. On identifie un terrain ou un immeuble [qui va être vendu], on va voir la collectivité pour leur demander s'ils veulent qu'on essaie d'acheter cet immeuble pour le rénover et installer des activités. Si c'est oui, on sait qu'on va acquérir et qu'on va trouver des clients, même si la réussite peut varier. Dans des secteurs moins recherchés, on va plutôt partir du client. [...] On accompagne le client, on va voir les collectivités pour identifier un terrain disponible qui pourrait les accueillir. Là c'est une création de nouvelle zone »* (entretien développeur). Dans les deux cas, la collectivité est le point d'entrée pour initier ou non un projet sur son territoire.

La phase d'aménagement est très longue, notamment pour l'acquisition du foncier. Le cas de la ZAC de l'Orme, que nous avons détaillé plus haut, est une ZAE banale, et pourtant l'aménagement s'est étalé sur plusieurs années, avec des délais rallongés à plusieurs reprises par rapport aux prévisions. Même dans un cas relativement simple, l'aménagement reste une procédure lourde, longue et risquée. Nous avons rencontré un cas dans les entretiens où trois aménageurs se sont succédé sur un projet depuis les années 2000 : *« il y a eu plusieurs aménageurs qui se sont succédé depuis les années 2000. Le projet n'a pas abouti faute d'accord entre l'aménageur et les propriétaires fonciers. La collectivité ne voulait pas passer par une DUP, et il n'y a pas eu d'accord à l'amiable, à peu de chose près. [...] Le Grand Paris faisait tourner les têtes, on pensait que le foncier allait s'envoler à courte échéance. [...] Les propriétaires étaient des agriculteurs du coin, qui n'avaient pas besoin de vendre. Quand on est pas obligé de vendre, on attend, surtout quand on a un tempérament "terrien" plutôt mesuré »* (entretien commune Roissy 1). Quelle que soit l'option choisie entre l'acquisition à l'amiable ou l'expropriation via une déclaration d'utilité publique, l'achat des terrains est un processus long et marqué par l'incertitude : par exemple, l'avis des propriétaires peut changer ; la déclaration d'utilité publique peut être attaquée en justice.

« Tout l'enjeu est d'équilibrer le bilan d'aménagement et le bilan de développement. Quand on aménage une zone, cela appelle forcément des dépenses importantes et des aléas énormes, il faut faire des hypothèses, des paris sur l'avenir. Tout ça, c'est du risque pur. [...] Plus on attend entre achat et vente du foncier, plus le risque financier est grand » (entretien aménageur). Les aléas concernent bien les délais d'achat du foncier et d'obtention des autorisations mentionnés plus haut, mais aussi le prix de vente des terrains (qui peut évoluer dans le temps par rapport aux anticipations) ainsi que les aléas techniques des travaux, tels que par exemple la découverte de cavités dans le terrain. La durée et le risque expliquent que l'aménagement soit souvent pris en charge par les collectivités ou par des structures semi publiques (telles que des sociétés d'économie mixtes) et rarement par des entreprises de capital entièrement privé. *« Sur des opérations qui durent 15 ans, il faut une stabilité »* (ibid.). Au sein du Réseau National des Aménageurs, 2/3 des aménageurs participants sont publics. D'autres organismes peuvent intervenir pour assister la

collectivité dans l'acquisition et le portage fonciers, en particulier les Établissements Publics Fonciers (EPF) – nous avons rencontré plusieurs cas de ZAE dans les entretiens qui ont été aménagées avec le concours de l'EPF d'Île-de-France.

Les collectivités interviennent aussi dans le financement de l'aménagement : il n'est pas rare qu'une opération nécessite des subventions pour être équilibrée. *« L'aménageur fait un bilan des coûts d'aménagement (dont sa marge) et des recettes qu'il peut anticiper, en se basant sur une estimation du prix de vente des terrains. Il peut arriver que le coût soit supérieur aux recettes anticipées... dans ce cas, l'aménageur demande une subvention d'équilibre »* (entretien cabinet de conseil en urbanisme). Dans une des entreprises interrogées, *« certains chantiers sont pris à perte. On candidate sur des appels d'offre en sachant qu'il faudra un remontage du projet pour qu'il soit rentable »* (entretien entreprise travaux publics 1).

D'autres acteurs publics interviennent dans la régulation de l'aménagement des ZAE avec les autorisations environnementales (instruites par les services de l'État) et les agréments délivrés par la Région pour certains types de locaux d'activités. La régulation environnementale s'est beaucoup étoffée ces dernières années : tout chantier d'ampleur passe par une étude environnementale. Mais sur des terres agricoles de Roissy ou Carnelle, ce coût est minoré : il faut faire des études mais le risque de voir le projet arrêté pour des raisons environnementales est faible. Quand on impacte un milieu naturel, il peut y avoir une demande des services de l'État pour réduire l'emprise et l'impact du projet ; il peut y avoir aussi une nécessité de compensation au titre de la loi sur l'eau, de la destruction d'espèces protégées, ou le respect d'une absence de perte nette de biodiversité pour les projets dépassant les 10 000 m² d'emprise au sol. L'application de ces principes demeure toutefois très variable, notamment en ce qui concerne la biodiversité ordinaire, car le risque de contentieux est faible. Mais dans le cas des plaines agricoles qui ont été préalablement drainées et dont les paysages ont été simplifiés à l'extrême, même la biodiversité ordinaire est peu présente et les opérations d'aménagement engendrent donc peu de risques d'avoir à compenser des impacts. Cela est susceptible de changer avec l'obligation de compensation agricole : *« Cela peut pousser les opérateurs à se poser la question. C'est une étude supplémentaire qui se rajoute, ainsi que des coûts non négligeables. Cela peut être une compensation financière à l'hectare – de l'ordre de 15 000 à 18 000€ ou des mesures compensatoires pour aider au développement de la filière agricole, mais la mise en œuvre n'est pas encore claire »* (entretien cabinet de conseil en urbanisme). L'obtention des autorisations et agréments fait partie de la chaîne de production des ZAE ; la réalisation des études nécessaires et les échanges avec les services de l'État représentent un travail conséquent qui est confié à des acteurs spécialisés, généralement des bureaux d'études.

Les collectivités ont donc un rôle dans la régulation, mais aussi dans l'initiative et la réalisation des projets. L'économie modélise traditionnellement les pouvoirs publics comme régulateurs : ils créent les règles du jeu, mais ce sont les acteurs privés qui jouent dans le cadre de ces règles. Dans la production des ZAE, les acteurs publics jouent un rôle majeur à toutes les étapes de l'aménagement, en plus d'être le plus souvent à

l'initiative des projets. Et cette implication demeure présente au moment de la commercialisation des terrains, comme nous allons le voir dans la partie suivante.

4.4. Commercialisation des ZAE : des négociations omniprésentes

4.4.1. La négociation sur le contenu des projets

La plupart des collectivités que nous avons interrogées sont impliquées non seulement dans la planification des ZAE et l'aménagement des terrains, mais aussi sur les formes bâties qui s'implantent et le choix des entreprises utilisatrices. C'est-à-dire qu'il est très courant que les collectivités interviennent sur le contenu du projet, et pas seulement sur son enveloppe. La plupart du temps, cette intervention prend la forme d'une négociation, plutôt que d'une réglementation verticale. Chaque étape de la réalisation d'un projet comporte une part de négociation.

La maîtrise foncière, tout d'abord, est un outil de négociation puissant. On l'a vu dans l'exemple de la ZAC de l'Orme : lorsque l'aménagement se fait en régie, c'est-à-dire que la collectivité conserve la maîtrise foncière, chaque vente doit être avalisée par les élu-es, or la vente du terrain ne devient effective qu'après l'obtention d'un permis de construire. Dans ce cas de figure, c'est la collectivité qui décide si une entreprise peut s'installer ou non sur son territoire, de manière relativement discrétionnaire. Les élu-es peuvent ainsi s'opposer à l'implantation de grandes surfaces commerciales, d'activités polluantes ou générant trop de nuisances, ou d'activités qui apportent trop peu d'emplois à la commune. Ils peuvent aussi chercher des types d'entreprises en particulier, pour compléter une offre commerciale locale (entretien commune Roissy 3). La plupart des collectivités rechignent à avoir des activités générant un trafic routier important, comme la logistique, mais d'autres peuvent souhaiter l'implantation de ce type d'entreprises parce qu'elles offrent des emplois peu qualifiés qui correspondent aux besoins de la population locale. Pour un cadre de la communauté de communes de Carnelle « *On cherche de plus en plus à être regardants sur les entreprises qui s'implantent, notamment sur les poids lourds et le stockage* » (entretien interco Carnelle). Un exemple de ZAE cité dans les entretiens a ainsi encore un lot en attente de commercialisation, alors que la ZAE a vingt ans : « *la collectivité cherchait des sociétés, des activités particulières, sans prendre "ce qui passait". Ils ont refusé de la logistique, mais aussi des implantations qui pouvaient être aguichantes, les élu-es ont essayé de cadrer les choses pour rester dans leur cible d'activités. Mais on ne peut faire ça qu'avec un aménagement public : un aménageur privé n'a pas intérêt à conserver du foncier longtemps, on ne peut pas négocier ça dans un contrat de concession d'aménagement* » (entretien interco Roissy). L'aménagement en régie permet donc aux élu-es de se montrer plus pointilleux sur le type d'activité et les entreprises qui s'installent.

Mais il n'y a pas que la maîtrise foncière : les documents d'urbanisme sont aussi un outil de négociation. Loin d'être une réglementation gravée dans le marbre, ils sont souvent

le moyen pour la collectivité de pouvoir orienter les projets dans le sens qu'elle souhaite. Ainsi, la chargée d'urbanisme d'une commune explique : « *On est très regardants sur les projets privés. Un promoteur ne se lance pas comme ça dans un projet sans venir voir la ville, car si la ville a décidé de s'opposer à un projet, elle le fera [...] on connaît toutes les emprises foncières sur lesquelles il pourrait y avoir des projets, et on les a ficelées par notre réglementation pour qu'elles ne soient pas favorables aux projets d'initiative privée* » (entretien commune Roissy 2). Dans ce cas comme dans d'autres, il s'agit souvent d'éviter une densification qui ne soit pas validée par la commune : sur le secteur de Roissy, beaucoup de promoteurs cherchent à faire des opérations de logement dense, avec de petits appartements, qui sont plus rentables. Cela ne correspond souvent pas aux souhaits des communes qui ont un cadre pavillonnaire. Elles cherchent plutôt à avoir « *la densité la plus faible possible* » selon un autre chargé d'urbanisme, pour plusieurs raisons : conserver un cadre de vie calme et aéré d'une part, éviter la venue de populations perçues comme indésirables (ménages modestes, habitant·es de banlieue issus de l'immigration) qui viendraient bouleverser la démographie de la commune, ou créer des « *chocs culturels* » (entretien commune Carnelle 2).

Dans un autre exemple, un adjoint à l'urbanisme évoque la négociation avec les entreprises en ces termes : « *Il y a des discussions sur la forme architecturale, les coloris... entre l'architecte, l'entreprise et le maire. Changer les couleurs, ça ne les dérange pas trop, en revanche, pour tout ce qui coûte un peu, le règlement est là pour obliger les entreprises à faire ce qu'elles ne voudraient pas trop faire, par exemple mettre des espaces verts, faire des stationnements non imperméables. Souvent, les communes l'incluent dans le PLU, parce que ça oblige l'entreprise à le faire pour avoir le permis de construire* » (entretien commune Roissy 5).

A travers les documents d'urbanisme et/ou la maîtrise foncière, la collectivité dispose donc d'instruments de négociation non négligeables. En l'absence de ces éléments, elle aura beaucoup moins de pouvoir face aux projets privés, mais n'en sera pas nécessairement complètement dépourvue. Un promoteur indique ainsi : « *la commune est toujours dans la boucle, parce qu'on veut faire un projet qui corresponde à leurs attentes, on a aucun intérêt à se mettre la mairie à dos* » (entretien aménageur). Le fait de détenir une partie du pouvoir local, et donc d'être un partenaire avec lequel il est important de rester en bons termes par la suite, peut ainsi suffire à donner à la mairie une place dans la négociation.

Mais comme dans toute négociation, les deux côtés doivent parvenir à un compromis – la collectivité n'est pas toute-puissante. Ainsi, elle ne peut refuser un permis de construire si le projet proposé est conforme au PLU – un PLU assez vague ou peu restrictif ne permet pas de verrouiller des projets. Si elle possède la maîtrise foncière, une fois le terrain vendu, son pouvoir diminue drastiquement ; elle a une influence sur le premier bâtiment qui sera construit, mais pas sur le devenir du terrain dans le futur. Et même dans les cas où la collectivité dispose à la fois de la maîtrise foncière et d'un verrouillage du projet potentiel par les documents d'urbanisme, elle doit faire des compromis pour parvenir à commercialiser sa zone. Si les critères imposés sont trop restrictifs – en termes de type d'entreprise, d'aménagements paysagers, de nombre

d'emplois... – les terrains peuvent ne pas trouver preneur. Or, cela coûte cher à la collectivité, comme le résume un élu : « *Il faut que je vende ma zone, parce que j'ai payé ma zone* » (entretien commune Carnelle 1). Plus les terrains mettent du temps à se vendre, plus la collectivité doit assurer longtemps le portage foncier, ce qui augmente le coût et le risque. Il y a un lien direct entre le degré de sélectivité des élu-es et la durée nécessaire pour la commercialisation d'une zone.

L'une des communes visitées avait un projet de requalification en cours, sur une friche industrielle où ont été construits de nouveaux logements par un promoteur. Ce dernier a dû négocier avec la commune sur le contenu du projet, car le PLU ne permettait sur ce terrain qu'une utilisation industrielle. Cela a permis à la commune de demander différents ajustements, en particulier de la mixité fonctionnelle en dédiant une part des espaces à des locaux d'activités. La densité est aussi, in fine, plus faible que ce que le promoteur aurait souhaité, mais ces compromis pour répondre aux demandes de la commune étaient nécessaires pour faire sortir le projet. Toutefois, le pouvoir de négociation de la commune trouve aussi ses limites, car les locaux d'activités n'ont pour l'instant pas trouvé preneur, et le promoteur fait pression pour pouvoir les transformer en logements. « *C'est une sorte de poker menteur* » résume un chargé d'urbanisme, « *est-ce que ces locaux ne sont vraiment pas adaptés à la demande, ou est-ce que le promoteur ne fait pas d'effort pour commercialiser, en espérant qu'en laissant traîner il pourra obtenir de faire des logements à la place et dégager une rentabilité accrue ?* » (entretien commune Carnelle 2).

Enfin, en plus de peser sur la contenu du projet, les collectivités jouent un rôle plus ou moins fort dans la recherche d'entreprises utilisatrices et la commercialisation. En effet, de nombreux intermédiaires interviennent pour faire se rencontrer l'offre et la demande. Ils peuvent être de type marchand, comme un cabinet de conseil en immobilier d'entreprise, ou financés par le public. Les collectivités participent elles-mêmes à la commercialisation de leur offre : plusieurs techniciens de Roissy, Carnelle et des différentes communes ont ainsi participé à des salons de l'immobilier d'entreprise. La CCI peut jouer un rôle d'intermédiaire, ainsi que les associations d'entreprises et de développement économique. Roissy Dev, l'agence de développement économique (de forme associative) de Roissy, est ainsi financée par l'intercommunalité pour assurer l'animation de la vie économique et la promotion des ZAE du territoire. Un dirigeant le résume ainsi : « *nous avons deux types de "clients". Les maires des communes d'une part, et les entreprises du territoire d'autre part* » (entretien Roissy Dev). L'offre et la demande ne se rencontrent pas de manière fluide car l'immobilier est un marché avec de nombreuses frictions : information partielle, offre peu flexible à court terme, biens parfois peu substituables... le rôle des collectivités est donc aussi de fluidifier ce marché.

4.4.2. La faible densité des ZAE : la convergence des compromis privés et des politiques publiques

Nous avons établi le rôle majeur des collectivités et établissements publics dans l'aménagement et la commercialisation des terrains, mais qu'en est-il de la forme urbaine des projets réalisés ? Pour expliquer la densité plutôt faible des ZAE, les responsabilités sont partagées entre entreprises et pouvoirs publics : des facteurs économiques et des facteurs politiques agissent à la fois séparément et en synergie.

Sur le plan économique tout d'abord, la densité accroît les coûts de construction au m² d'espace utile final. C'est un fait à la fois connu et méconnu. Bien connu par les professionnels du secteur, qui intègrent *de facto* cette réalité dans leurs calculs. Méconnu cependant : ce résultat est rarement présenté de cette manière dans les forums de réflexion sur l'artificialisation auquel nous avons pu participer (ex : groupes de travail du Ministère, colloques scientifiques sur l'usage des sols, ateliers Sciences pour l'action, journées techniques...).

Une exception est une étude de Bouteille publiée dans « Études foncières » sans laquelle notre attention n'aurait pas été attirée sur cette question (Figure 6.11). Il s'agit d'une enquête de modeste ampleur, fondée sur les retours d'expérience de promoteurs sur leurs coûts de construction en fonction du type d'immeuble. C'est la seule étude empirique qui analyse les liens entre le coût de construction et la densité dont nous avons connaissance¹.

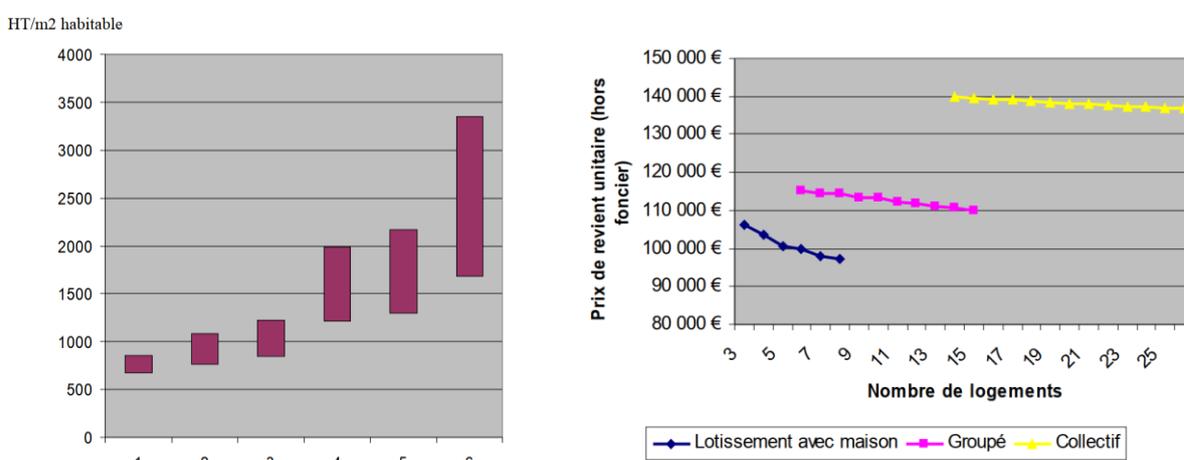
Fondamentalement, la construction en étages génère des difficultés techniques (comme la solidité des fondations) et comme la structure du bâtiment est plus complexe, le processus de conception (ingénierie) comme de réalisation (travaux) le sont également. Les normes auxquelles sont soumises les bâtiments à étages, comme la sécurité incendie ou l'obligation d'installer un ascenseur, renchérissent le coût. Un des paramètres qui joue le plus sur le coût de construction concerne la présence ou non d'un sous-sol : faire deux niveaux de parking en sous-sol, par exemple, fait exploser le coût d'un projet. L'étude ne porte que sur les logements, mais selon l'auteur, ces résultats devraient être logiquement transposables à d'autres types de bâtiments, dont les locaux d'activité.

Les professionnels interrogés en entretien ont validé ce résultat : « *Construire plus dense coûte plus cher, effectivement. Il est plus simple de construire un projet en rez-de-chaussée à grande échelle, ce qui fait aussi que le coût du m² diminue grâce aux économies d'échelle [...] Le coût du foncier agricole n'est pas très important, donc ce n'est pas sur le foncier que se joue le coût pour le client, c'est plutôt sur l'optimisation des coûts de construction [...] Y compris sur des zones proches et similaires, le coût varie beaucoup. C'est souvent un effet d'échelle : quand*

¹ Nous n'avons pas rencontré cet aspect dans notre revue systématique (chapitre 3) ni durant nos recherches dans la littérature française et anglophone faites au cours de la thèse. Nous ne pouvons pas affirmer qu'il n'existe pas de travaux sur la question, mais celle-ci semble sous étudiée au vu de son importance dans le débat sur l'artificialisation.

on achète plus, c'est moins cher à l'unité » (entretien aménageur). La tendance au gigantisme se développe dans la logistique, afin de faire baisser les coûts : « il y a de plus en plus de bâtiments logistique clé en main, de très grande taille, et des demandes d'extensions sur les entrepôts existants. C'est beaucoup lié au boom du e-commerce » (entretien Roissy Dev). Cet agrandissement des locaux n'est pas une bulle : elle est une conséquence directe du modèle économique du secteur. Un des moyens pour pouvoir proposer des prix bas est d'acheter en très grande quantité, et une manière d'accroître la compétitivité par rapport aux concurrents est de multiplier le nombre de références en stock. Ces deux tendances poussent « naturellement » à l'augmentation de la taille des bâtiments.

Figure 6.11. Coût de construction en fonction de la densité, par m² construit (gauche) par logement de même taille (droite)



1. Maison de plain-pied + garage.
2. Maison R+1, jumelée + garage.
3. Collectif R+2 à R+4 sans mitoyenneté, sans sous-sol, garages extérieurs.
4. Collectif R+3 à R+4 sans mitoyenneté, stationnement en sous-sol.
5. Collectif R+4 à R+8, murs mitoyens, deux niveaux de sous-sol.
6. Collectif parisien, R+4 à R+7, murs mitoyens, plus de deux niveaux de sous-sol.

Source : Castel (2005) pour les deux graphiques, étude menée par Bouteille (2008).

La standardisation demeure très forte dans les ZAE, surtout de nature industrielle ou logistique, car l'immobilier a avant tout une fonction productive, et les entreprises cherchent à maîtriser leurs coûts de production. « Le besoin du client conditionne énormément la forme du projet. Sur les parcs d'activité, on sait de toute façon qu'on va avoir des portes de plain-pied, des quais de livraisons, un dallage, un bâtiment généralement avec des bardages métalliques. Ce sont des choses très fonctionnelles, où l'on réfléchit à partir des contraintes techniques » (entretien aménageur).

Il y a donc une réticence à intégrer toute contrainte technique qui augmenterait les coûts et compliquerait l'activité. Par exemple, « les étages ne fonctionnent pas bien en locaux d'activités. A Paris, il y en a, ça se comprend car il n'y a pas d'espace pour la logistique. À Paris, c'est possible de demander l'effort à un transporteur de monter par une rampe. Il y a un bâtiment d'Ikea dans le port de Gennevilliers, sur deux niveaux, sur environ 4 hectares de terrain. Le problème est qu'il faut une rampe, c'est-à-dire un espace de 40m sur 40m juste

pour la rampe. Donc ce n'est rentable qu'à condition d'avoir de grands îlots » (entretien développeur). La mixité pourrait théoriquement permettre de faire cohabiter des locaux d'activités au rez-de-chaussée et des bureaux ou des logements au-dessus, mais la spécialisation dans le secteur de l'immobilier ne facilite pas la construction de projets atypiques. De plus, les secteurs où s'implantent les locaux d'activités ne sont pas nécessairement attractifs pour les logements ou les bureaux, et inversement les opérateurs n'ont que peu d'incitation à intégrer des locaux d'activités dans des opérations résidentielles. Il paraît donc peu probable que la densification des zones d'activités se fasse naturellement : les incitations économiques poussent au contraire à s'étaler pour diminuer les coûts de construction, et à s'éloigner des centres urbains pour trouver un foncier abordable qui permette de s'étaler (nous reviendrons plus amplement sur le rôle des coûts dans le chapitre 8).

Les politiques publiques ont également une responsabilité à ce niveau. D'une part, en permettant l'étalement : certains instruments pourraient être mobilisés dans les documents d'urbanisme pour inciter à la densification, or peu de collectivités y ont recours. Quand elles le font, cela concerne essentiellement des opérations de logements. La notion de densité reste associée au résidentiel (logements par hectare...) et demeure un aspect relativement impensé des ZAE, d'autant qu'elle est plus difficile à mesurer dans les locaux d'activités que dans les logements. Pour une collectivité, la question qui se pose est celle du type d'entreprise qui s'installe : rechercher la densité en emplois, c'est rechercher des catégories d'activités intensives en emploi, pas inciter à la densité au sein du même type d'activité.

La consommation d'espace est une préoccupation très secondaire face au « casse-tête » qu'est déjà l'aménagement d'une ZAE : faire venir des emplois sur le territoire, s'assurer d'une commercialisation rentable, maîtriser les nuisances, limiter les risques (industriels, inondations, déchets sauvages...) résoudre les contraintes techniques spécifiques à chaque activité, s'assurer d'un nombre de parkings suffisants pour éviter les problématiques de stationnement à proximité de la zone, réglementer l'implantation des bâtiments pour préserver le paysage... autant de préoccupations concrètes et assez immédiates, car provenant directement des attentes des habitant·es ou des entreprises du territoire. Ces exemples sont directement tirés des entretiens avec des élu·es ou technicien·nes des collectivités, évoqués spontanément la plupart du temps. Ces aspects sont prioritaires dans la conception et l'aménagement des ZAE, et cela se reflète dans les documents d'urbanisme.

Certains documents d'urbanisme contribuent ainsi à l'étalement, au moins indirectement, en limitant la hauteur des bâtiments et leur emprise au sol pour des raisons architecturales. Les obligations d'espaces végétalisés sont parfois nécessaires pour la gestion de l'eau, mais elles peuvent être surestimées : l'espace pour les bâtiments est alors sous-utilisé, tandis que les espaces ouverts sont aménagés à moindre coût avec de simples pelouses, qui ont peu d'intérêt pour la biodiversité. Un autre exemple intéressant concerne les parkings : en définissant des places minimales pour les surfaces

commerciales et les locaux d'activités, ceux-ci peuvent être surdimensionnés d'autant que les projets de ZAE sont rarement conçus avec une mutualisation des parkings. On pourrait imaginer des parkings en étages mutualisés pour réduire la consommation d'espace, mais il s'agit d'une solution beaucoup plus chère que les parkings de surface et de tels équipements devraient probablement être financés par les collectivités.

Les initiatives concernant la densité dans les ZAE sont rares et relèvent plutôt de la recherche ou de la sensibilisation ; elles émanent de techniciens préoccupés par ces questions. On trouve ainsi des guides de bonnes pratiques sur l'aménagement des ZAE édités par l'Ademe, des agences d'urbanisme ou encore des EPF. Certaines collectivités, par exemple la Région Bretagne, sont également engagées dans une cartographie des ZAE pour renforcer la planification stratégique dans ce domaine. Ces initiatives relèvent davantage de la sensibilisation que de la contrainte, car il y a une réticence de la part des collectivités à contraindre l'implantation des entreprises alors que l'emploi est la première préoccupation de la population. Instaurer des contraintes revient à réduire son attractivité face à la concurrence d'autres collectivités qui ne font pas nécessairement le même choix. L'usage de la contrainte est donc utilisé pour contrer des risques perçus comme suffisamment immédiats (inondations, nuisances, défiguration des paysages) et souvent qui touchent la population. La consommation d'espace ne fait pas partie de ces enjeux, car il s'agit d'un risque global et lointain.

4.5. La requalification

Un paradoxe de la chaîne de production des ZAE est que si les organismes publics sont très impliqués depuis l'initiative des projets jusqu'à la commercialisation, ils le sont beaucoup moins dans la phase d'utilisation.

4.5.1. La question centrale de la maîtrise foncière

En effet, le modèle majoritaire dans la production des ZAE depuis plusieurs décennies a été de céder le foncier aux promoteurs ou entreprises utilisatrices, même si d'autres modèles se développent récemment qui permettent de conserver davantage la maîtrise du foncier sur le long terme (Gillio, 2017). « Il y a des pays très innovants, où il y a une vraie démarche de maîtrise du foncier, par exemple des baux qui permettent de densifier au terme du bail. [...] Mais ici, les communes cherchent plutôt à répondre à une demande actuelle du marché, plutôt que d'essayer de mener une démarche d'aménagement jusqu'au bout » (entretien interco Roissy). En effet, la phase d'aménagement est déjà longue et coûteuse pour la collectivité – céder le foncier permet d'engager les recettes de l'opération plus rapidement qu'avec des baux qui nécessiteront des années pour rentabiliser les coûts d'aménagement.

Mais « si vous avez le foncier, vous êtes maître » (entretien commune Carnelle 2) : la cession des terrains signifie de renoncer à cette maîtrise et à un atout majeur dans la négociation

avec les acteurs privés. Et cela pose notamment problème avec les ZAE vieillissantes qui nécessitent d'être requalifiées.

« On a observé cela avec Paris Nord 2 [centre commercial], ils veulent essayer de requalifier mais comme la plupart du foncier a été vendu, c'est très compliqué » (entretien interco Roissy). La fragmentation entre investisseurs et/ou entreprises utilisatrices complique toute démarche de requalification d'ensemble. Sur de nombreux projets de requalification de friches industrielles, c'est la collectivité qui rachète à nouveau le foncier en friche, qu'elle avait parfois vendu quelques décennies plus tôt. Il s'agit de ZAE qui ont été abandonnées et se sont détériorées au fil du temps, et pour lesquelles le processus d'aménagement doit repartir du début : acquisition du foncier, autorisations environnementales (en effet les friches peuvent constituer des réservoirs de biodiversité), remise en état du terrain, modernisation des réseaux et de la voirie, et commercialisation.

4.5.2. La mobilisation des friches comme réponse à l'artificialisation ?

Cette nouvelle phase d'aménagement est toutefois sensiblement différente du cas « standard », où l'aménagement se fait en extension sur des terres agricoles. En particulier, elle induit un certain nombre de coûts supplémentaires : coûts de démolition, de dépollution, et d'ingénierie. La démolition d'anciens bâtiments et la dépollution des sols sont des travaux coûteux car ils imposent de déplacer de grandes quantités de matériaux et de les retraiter. Les qualités géotechniques du sol sont souvent très mauvaises par rapport à des terres agricoles, où construire est relativement facile : « nous, sur les friches, les sols ont été remblayés... on a des sols un peu horribles ! » (entretien développeur). La complexité accrue des opérations implique davantage d'études préalables et les conditions de travaux sont susceptibles d'être plus délicates, surtout lorsque la friche se situe dans un milieu urbain.

Dans un aménagement en requalification, toutes les contraintes se trouvent démultipliées, ainsi que les coûts. Et en tête, on trouve le coût de dépollution des sols, qui est presque toujours cité comme un obstacle majeur à la requalification des friches. « Il y a beaucoup de propriétaires, industriels notamment, qui laissent les friches parce qu'ils ne veulent pas dépolluer les sols » (entretien entreprise travaux publics 1). « Pour un investisseur, le coût de dépollution s'ajoute au prix du foncier. Cela peut faire s'arrêter un projet tant les coûts peuvent être importants » (entretien cabinet de conseil en urbanisme). Une piste évoquée est de diminuer les exigences de dépollution pour diminuer les coûts et faciliter la réutilisation des friches : « S'il faut enlever de la terre sur plusieurs mètres et remettre de la terre saine, ça coûte une fortune. La DRIEE a un peu assoupli sa position : plus vous imperméabilisez, moins vous décaissez » (entretien commune Roissy 4). En effet, la pollution du sol n'est plus aussi problématique lorsque celui-ci est isolé du milieu environnant par l'imperméabilisation.

Il peut également être compliqué de faire comprendre à un propriétaire que la valeur de son terrain est moindre à cause de la pollution du sol (entretien commune Roissy 4). Il

est intéressant de souligner ici une contradiction entre les objectifs généraux du droit de l'urbanisme (qui incluent la sobriété foncière) et la mise en œuvre pratique des estimations par l'administration des Domaines : *« Le droit protège très fortement la propriété foncière. Les Domaines prennent en compte la valeur du bien à l'usage antérieur, ils ne prennent pas en compte ce qui doit en être fait derrière. Même un bâtiment dont on sait qu'il doit être fortement rénové, ou même qu'il est inutilisable et qu'il représente un coût plutôt qu'une valeur, il est considéré comme un bien ayant une valeur »* (entretien interco Roissy). Dans un autre exemple, les Domaines avaient fourni une estimation assez élevée pour des terres agricoles parce qu'elles étaient susceptibles de devenir constructibles (étant proches du tissu urbain) alors que les documents d'urbanisme avaient sanctuarisé leur usage agricole. Or l'estimation des Domaines a une influence sur les anticipations et les choix des propriétaires, et elle peut donc constituer un frein supplémentaire à la lutte contre l'artificialisation ou à la requalification de friches en renchérissant les coûts.

Dans l'un des exemples cités en entretien, concernant une requalification sur Roissy, l'EPF a acheté les terrains pour mener l'opération, avec des bâtiments à démolir : après ces travaux de démolition, la dépollution et la viabilisation des terrains *« on arrive à un coût du terrain de 300€/m², alors que sur de nouvelles zones d'activités (sur des terres agricoles) on est à 80€/m² environ »* (entretien interco Roissy). *« Il est plus rentable économiquement de faire de nouvelles zones que de requalifier les anciennes [...], sur une ancienne ZAE polluée, cela nous coûterait 6 ou 7 millions pour racheter les terrains, indemniser les exploitants, dépolluer. C'est beaucoup plus intéressant de faire des ZAC sur des terres agricoles, les voiries et l'éclairage sont tout neufs, il n'y a pas besoin de dépolluer... »* (entretien commune Roissy 4).

Les ZAE anciennes ne sont pas nécessairement vides, et cela constitue une difficulté supplémentaire. Des ZAE dégradées peuvent conserver des taux de vacance bas quand elles sont bien situées (entretien commune Roissy 2) et la plupart des ZAE qui tombent en friche le font progressivement, avec une dégradation des activités. C'est pourquoi, pour une mairie, un projet de requalification n'a de sens que s'il permet de « monter en gamme », d'améliorer l'image de la ZAE et d'attirer des entreprises plus prestigieuses. *« Si on entreprend une requalification, il ne faut pas s'arrêter aux voiries et aux réseaux, il faut aller jusqu'à la nature des activités exercées. Les casses automobiles, c'est le pire pour une commune : ce sont des zones de non-droit, avec beaucoup de pollution, c'est peu valorisant... si vous acceptez ça, vous êtes foutu »* (entretien commune Roissy 4).

Si la requalification de friches est souvent mise en avant comme une des solutions pour limiter l'artificialisation, la réalité des surcoûts et les contraintes de faisabilité que cela fait peser sur de tels projets est plus rarement mentionnée. Et pourtant, ce résultat ressort clairement de tous nos entretiens : *« On a du mal sur la requalification, ce qui manque, c'est le modèle économique [...]. La requalification se fait majoritairement avec un portage foncier public »* (entretien interco Roissy). L'aménagement, même en extension, est souvent réalisé par des structures publiques ou semi-publiques en raison du risque élevé de cette activité. La requalification étant plus coûteuse, *« il y a une part plus importante d'argent public dans les projets de renouvellement par rapport aux projets en extension »* (entretien cabinet de conseil en urbanisme). Plusieurs opérations privées ont

été mentionnées dans les entretiens, notamment sur les territoires recherchés de Roissy, mais il s'agit davantage de projets emblématiques pour des entreprises prestigieuses, comme la construction des sièges sociaux (entretien Roissy Dev). Pour fonctionner dans le cadre réglementaire et économique actuel, la requalification nécessite donc la plupart du temps des subventions publiques.

La problématique est qu'il n'y a pas seulement des obstacles financiers à la requalification, mais aussi des obstacles politiques. « *Les ZAE... ce ne sont pas des gens qui votent* » résume ainsi un dirigeant d'entreprise (entretien développeur). C'est-à-dire que la requalification n'est pas un enjeu électoral majeur, tandis que la construction de nouvelles ZAE extension urbaine est plus valorisable : « *Quand on fait un parc d'activités tout neuf, c'est facile à valoriser : "grâce à moi, nous avons créé 2000 emplois en 6 ans". C'est plus difficile avec la requalification de l'existant. L'emploi, électoralement, c'est essentiel* » (entretien commune Roissy 4). A moins de requalifier d'anciennes zones d'activités... pour construire des logements supplémentaires : « *Ce qui s'est passé sur la Plaine de France est assez caractéristique. Avec le développement des infrastructures, il y a eu une mutation des locaux d'activités. Ils essayent d'en garder un maximum, mais malgré tout on voit qu'il y a énormément de bureaux et de logements qui se font là-bas – bien plus que des zones d'activités* » (entretien développeur). Car il s'agit de secteurs où la demande de logements par la population est forte. « *Avec les nouvelles gares du Grand Paris, on sait qu'à 500m à la ronde on ne pourra pas garder de zones d'activités* » (ibid.).

La requalification des friches et le maintien de zones d'activités proches des centres urbains ne font que rarement partie des priorités. Pour un chargé d'urbanisme interrogé en entretien « *C'est ma préoccupation de technicien qui fait que j'ai envie de requalifier l'ancien. Pour que le politique s'empare de la question, il y a forcément une coloration politique. [...] Si le maire a la fibre écologique, il considérera que c'est son devoir en tant que maire de requalifier ; sinon, ce n'est pas une préoccupation [...]. La temporalité politique n'est pas la même que celle des projets : moi j'ai 20 ans de carrière en tant que technicien, un élu n'est là que pour 6 ans* » (entretien commune Roissy 4). Le même cadre s'inquiète de ce que vont devenir les anciennes zones, alors que de nouvelles sont en projet sur sa commune et constituent la priorité pour ses élu-es : « *l'état de délabrement de nos zones est très important. S'il n'y a pas de décision politique, elles sont vouées à mourir, on aura des centaines de milliers de mètres carrés à l'abandon* » (ibid.).

5. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons retracé le rôle des acteurs publics et privés à chaque étape de la production des ZAE et tenté de comprendre quelles critères de décision et quels choix aboutissaient à la forte consommation d'espace par les ZAE, en nous appuyant sur des observations réalisées dans la Plaine de France.

Ce développement rapide des ZAE résulte de l'interaction entre choix publics et privés. Nous avons vu que le développement de ZAE relativement étalées en périphérie était

une manière pour les collectivités de répondre, à moindre coût, aux deux principales attentes des entreprises souhaitant s'installer ou déménager sur leur territoire : un foncier suffisant à un prix abordable, et une bonne accessibilité, notamment routière. Le développement de nouvelles ZAE est une solution plus simple et moins chère que la requalification de friches existantes, c'est donc l'option la plus souvent choisie. La probabilité de ce choix est renforcée par plusieurs facteurs.

D'une part, l'absence d'incitations fortes à économiser le foncier, que ce soit pour les entreprises ou pour les collectivités. Dans nos entretiens, la principale motivation pour limiter l'artificialisation, mise à part l'engagement personnel en faveur de l'environnement, est d'ordre économique : lorsque le foncier se fait rare, la régulation devient plus restrictive et la filière de la requalification se développe.

D'autre part, l'aménagement de ZAE est le principal outil à disposition des intercommunalités, et auparavant des communes, pour orienter leur développement économique, attirer des entreprises et créer des emplois. N'ayant qu'une maîtrise partielle sur la fiscalité, les infrastructures, ou encore les aides aux entreprises, leur principale action se situe sur la mise à disposition de foncier. Bien que les études à ce sujet soient limitées, on peut dire que le subventionnement direct ou indirect du foncier dans les ZAE est un outil majeur d'aide indirecte aux entreprises. Or ce choix a un effet pervers, puisqu'en subventionnant le foncier (plutôt qu'un autre facteur de production), on abaisse son prix, encourageant ainsi la consommation d'espace.

Enfin, la concurrence entre collectivités renforce encore le développement des ZAE. Chaque collectivité poursuit ses propres objectifs, alors que ses actions ont une influence sur les collectivités voisines. Du point de vue d'une intercommunalité, une ZAE « remplie » est un succès, même si une partie des emplois ont été « délocalisés » depuis une collectivité voisine et si cela conduit à l'abandon d'une autre ZAE sur un autre territoire.

À travers les exemples de ce chapitre, nous avons montré à quel point le rôle des pouvoirs publics est important dans le développement des ZAE. La planification constitue une partie importante de la chaîne de production des ZAE. Autant les décisions d'aménagement structurantes du passé que les documents de planification stratégique ont des effets sur la quantité de foncier disponible, son accessibilité, ainsi que sur les anticipations des acteurs. Beaucoup des ZAE étudiées étaient prévues depuis des années, voire des décennies. L'opportunité de créer des ZAE dans la Plaine de France est elle-même apparue avec des aménagements structurants, directement issus de la politique publique des transports.

Les collectivités et la commande publique sont majoritairement à la manœuvre dans l'aménagement des ZAE ; les formes urbaines résultent en grande partie de la réglementation de l'urbanisme. La négociation entre acteurs publics et privés est omniprésente dans la commercialisation et l'installation d'entreprises, surtout lorsque l'aménagement se fait en régie. Enfin, c'est généralement la puissance publique qui doit intervenir pour requalifier les anciennes ZAE tombées en déshérence, une activité qui

n'est pas rentable en raison de l'abondance relative de foncier aménagé peu cher en périphérie – résultant justement des choix d'aménagements des collectivités.

La réflexion sur la consommation d'espace n'est pas absente du développement des ZAE. Les documents de planification stratégique comprennent, a minima, une justification de l'artificialisation prévue, et même parfois de véritables efforts pour protéger les terres agricoles et limiter la consommation d'espace. Ainsi, sur un territoire sous tension comme la Plaine de France, de nombreux documents s'attaquent à cette problématique : les réglementations du Sdrif, la Charte agricole de Roissy ou encore la charte du Parc Naturel Régional à Carnelle.

En revanche, au niveau d'un projet concret de ZAE, la consommation d'espace n'est qu'une préoccupation parmi d'autres, et plutôt une préoccupation secondaire. Les collectivités doivent concilier de nombreuses contraintes pour que la ZAE puisse remplir son objectif de création d'emplois et de recettes fiscales : il faut que la zone soit bien placée et que le foncier ne soit pas trop cher, car c'est ce que recherchent les entreprises. Le choix par les collectivités des entreprises qui vont s'installer est essentiel : idéalement ces entreprises seront denses en emplois, adaptées aux besoins du territoire, ne générant pas trop de nuisances.

Les critères environnementaux sont également importants dans ce choix : respecter les règles pour obtenir les autorisations, gérer les eaux pluviales, penser l'intégration paysagère et l'esthétique, éviter les problèmes de stationnement, les utilisations sauvages. Il s'agit souvent de problèmes très concrets et qui, s'ils ne sont pas correctement traités, peuvent générer de sérieux problèmes au niveau local. Par exemple, des déchets et pollutions qu'il faudra traiter, des inondations, ou des conflits de voisinage. La consommation d'espace reste cependant une préoccupation environnementale secondaire, car ses effets sont moins directement perceptibles et ne deviennent vraiment problématiques qu'à l'échelle régionale ou nationale. Pour une commune qui dispose encore d'un foncier agricole relativement abondant, la « perte » d'une dizaine d'hectares pour développer une ZAE n'est pas un drame. À moins de rencontrer un élu attaché à l'agriculture à titre personnel, ou d'être dans une situation où le foncier se fait rare, elle n'est même jamais perçue comme une perte. Comme le résume un de nos interlocuteurs en parlant du triangle de Gonesse, où était prévu le centre Europa City sur environ 80 hectares de terres agricoles, « *il n'y a aucun intérêt à sanctuariser ces terres* ».

Chapitre 7 - Zones d'activités et renouvellement urbain : le cas de Leipzig

Notre revue de littérature du chapitre 3 souligne le manque d'études comparatives intégrant plusieurs pays dans l'analyse des déterminants de l'artificialisation. Or se limiter à un seul contexte national peut conduire à sous-estimer les facteurs politiques de l'artificialisation, car le cadre de régulation et d'intervention publique est plus facilement considéré comme « donné » sans un point de comparaison où les politiques publiques sont différentes.

Nous voulions donc intégrer une dimension internationale à cette thèse, ne serait-ce que pour tester les hypothèses développées et étayées à partir du cas français dans un contexte institutionnel différent. La forte implication des acteurs publics dans la chaîne de valeur des ZAE est-elle également observable en Allemagne ? En quoi le cadre institutionnel diffère-t-il, et ces différences ont-elles un impact sur la consommation d'espace par les ZAE ? Pour tenter de répondre à ces questions, nous développons dans ce chapitre une seconde étude de cas sur l'agglomération de Leipzig en Allemagne.

Pour cette étude de cas, nous avons fait un séjour de recherche d'un mois au Centre Helmholtz pour la recherche en environnement (UFZ) où nous avons pu côtoyer plusieurs chercheur·es travaillant sur la thématique de l'artificialisation. Cette opportunité a motivé le choix de Leipzig, qui nous semblait également un cas d'étude intéressant pour les contrastes offerts par cette ville : à la fois un développement fort des ZAE ainsi qu'une politique active de requalification des friches urbaines.

Nous avons réalisé une quinzaine d'entretiens avec des acteurs publics et privés de l'aménagement, à différents niveaux : municipal (à Leipzig mais aussi dans la ville voisine de Halle), régional (Regionaler Planungsverband [Syndicat régional de planification]), et différentes coopérations régionales (Invest-Region Leipzig, région métropolitaine). Le détail des entretiens qualitatifs est présenté dans le Tableau 7.1 ci-dessous et un exemple de trame d'entretien est proposé en Annexe C.

Nous commençons dans ce chapitre par analyser le cadre institutionnel allemand, les similitudes et différences notables avec le cadre français (1) puis nous présentons le contexte de l'agglomération de Leipzig (2) avant de détailler deux cas de ZAE contrastés (3) et d'analyser les enseignements de nos entretiens sur les processus de décision et le rôle de l'action publique dans le développement des ZAE à Leipzig (4).

Tableau 7.1. Entretiens qualitatifs menés

Type	Entretien	Référence abrégée utilisée pour les citations
Collectivités	Service foncier de la ville de Leipzig - chef de service	Service foncier Leipzig
	InvestRegion Leipzig - directeur	InvestRegion
	Syndicat régional de planification - salariée urbaniste	Syndicat de planification régional
	Région métropolitaine Mitteldeutschland (2)	Région métropolitaine
	Service aménagement de la ville de Leipzig - chef de service	Service aménagement Leipzig
	Service développement économique de la ville de Leipzig - chef de service	Service dev éco Leipzig
	Ville de Halle - chargé d'urbanisme	Service urbanisme Halle
Entreprises	Entreprise développeur ¹ dans l'immobilier logistique - chargé de commercialisation	Développeur logistique
	Entreprise de promotion ¹ immobilière en requalification, secteur Alte Messe - directeur	Alte Messe
	Entreprise publique pour l'aménagement et la requalification urbaine - chargé de développement d'une ZAE	LESG
	Entreprise publique d'aménagement de ZAE - chargés de projet (2)	LGH
	Aéroport de Leipzig/Halle - service immobilier	Aéroport
Autres	CCI de Leipzig - service aménagement et planification (2)	CCI
	Institut de recherche UFZ - juriste	Experte juriste
	Université de Dortmund - professeur	Expert aménagement

¹ Un développeur tend à louer les projets et à les conserver dans un portefeuille de biens immobiliers, tandis que le promoteur tend à vendre. Les deux activités peuvent être mélangées au sein d'une même entreprise.

I. Contexte institutionnel et gouvernance de l'aménagement

En matière d'aménagement, les systèmes allemand et français présentent des différences mais aussi beaucoup de similitudes. Nous présentons le contexte institutionnel en Allemagne de manière succincte et résumons les principaux éléments de comparaison dans un tableau au terme de cette partie (Tableau 7.2).

I.1 Organisation territoriale et gouvernance de la planification stratégique

La première différence notable est que l'Allemagne est un pays fédéral. Dans la plupart des domaines, les prérogatives sont partagées entre le *Bund* (l'État fédéral) et les *Länder* (États fédérés). Ceux-ci peuvent édicter des lois et possèdent des prérogatives réglementaires, et ils ont le droit de dévier du droit fédéral dans une certaine mesure

(*Abweichungskompetenz*), tout en restant fidèles à ses objectifs et principes fondamentaux.

Toutefois, le système allemand n'est pas très éloigné de la France post-décentralisation dans le domaine de l'aménagement du territoire : dans les deux systèmes, ce sont les collectivités territoriales locales qui exercent la compétence urbanisme et décident des ouvertures à l'urbanisation, en respectant les orientations des documents supérieurs. Plusieurs de nos interlocuteurs allemands ont d'ailleurs été surpris car ils pensaient que le système français serait beaucoup plus centralisé que l'Allemagne ; en réalité, la hiérarchie des documents d'urbanisme et le rôle des collectivités locales est relativement similaire. En Allemagne, les communes disposent du droit à s'auto-administrer (*kommunale Selbstverwaltung*) qui correspond au principe français de non-tutelle d'une collectivité sur une autre.

En Allemagne, c'est la loi nationale sur l'aménagement du territoire (*Raumordnungsgesetz*) de 1965 qui définit les compétences à chaque niveau, les documents à produire, ainsi que les règles directrices à respecter, notamment en matière environnementale. Une loi-cadre votée au niveau du Land (*Landesplanungsgesetz*) fixe les règles complémentaires dans les domaines qui relèvent des prérogatives du Land. Le cadre juridique définissant les compétences et les obligations des collectivités territoriales est défini de manière partagée entre l'État fédéral et les Länder, l'organisation peut donc être légèrement différente selon les territoires. Par exemple, chaque Land se divise en régions de planification (*Planungsregionen*) qui mettent en œuvre la planification stratégique à un niveau infra-Land. Mais ces régions ont été créées à des moments différents par les Länder (entre les années 1970 et les années 1990) et leur organisation varie : dans certains Länder, c'est l'administration du Land qui réalise la planification stratégique pour ces régions (logique descendante) tandis que dans d'autres, les instances régionales de planification sont composées de représentants des collectivités territoriales (logique ascendante). Le Land de Saxe, où est situé Leipzig, compte quatre *Planungsregionen*, (avec une logique ascendante) dont chacune édicte un *Regionalplan* ainsi qu'un plan spécifique dédié à l'éolien¹. où c'est la logique ascendante qui est appliquée. La ville de Leipzig fait également sa propre planification stratégique avec l'INSEK (*Integriertes Stadtentwicklungskonzept*) qui rassemble et relie entre eux des plans thématiques dans différents domaines (habitat, crèches, activités économiques...) et propose une vision prospective du territoire. Le contenu de l'INSEK de Leipzig se rapproche de celui d'un SCoT français.

Les Länder édictent des plans d'aménagement depuis longtemps, souvent déjà dans l'entre-deux guerres (Blotevogel, 2018), tandis que la planification stratégique régionale en France (les SRADDET) en est encore à ses débuts. Les plans produits par les Länder sont aussi plus contraignants – ils sont, en ce sens, assez comparables au Sdrif d'Île-de-

¹ Les plans éoliens font l'objet de nombreuses plaintes devant les tribunaux – certaines collectivités veulent à tout prix des éoliennes, d'autres n'en veulent absolument pas, les opérateurs privés défendent leurs intérêts, et cette question crée est responsable de la majorité du contentieux sur les documents d'urbanisme régionaux. L'énergie éolienne a donc été reléguée dans un plan à part de manière à limiter l'insécurité juridique dans les autres domaines de planification.

France. Les plans réalisés au niveau des régions de planification, mentionnés plus haut, sont un échelon qui n'existe pas en France – on pourrait les comparer à de très grands SCoT à l'échelle d'un département. Enfin, l'Allemagne compte environ 10 000 communes (*Gemeinden* – littéralement, « paroisses ») mais beaucoup sont des entités essentiellement administratives, où les compétences municipales sont plutôt exercées par des groupements de communes (*Gemeindeverbände*). L'échelle municipale est moins petite qu'en France, où on dénombre plus de 35 000 communes. De plus, les communes et groupements de communes sont réunis en arrondissements (*Kreise*) au nombre de 400, qui peuvent exercer certaines compétences de planification. auxquels la planification est transférée dans certains cas. Leipzig est à la fois une commune et un arrondissement, comme la plupart des grandes villes.

En résumé, la planification stratégique est plus structurée en Allemagne. Les différents niveaux de gouvernance sont en place depuis plus longtemps et couvrent le territoire de manière plus systématique qu'en France, où la décentralisation en matière d'aménagement a connu de nombreuses réformes ces dernières années. Avec les compétences croissantes accordées aux intercommunalités et aux régions françaises, l'organisation des deux systèmes tend à se rapprocher.

Le fonctionnement de la planification opérationnelle allemande, c'est-à-dire le zonage et les prescriptions concernant les constructions autorisées sur des parcelles précises, est assez différent de celui qui existe en France où le même document local (PLU ou PLUi) comporte une part de planification stratégique ainsi que les plans d'usage des sols et les prescriptions pour chaque catégorie de zonage. En Allemagne, la commune produit deux types de documents de planification :

- le plan d'usage des sols (*Flächennutzungsplan*) définit la destination des parcelles à l'échelle de la ville entière ;
- le plan de construction (*Bebauungsplan* ou, en abrégé, B-Plan) est une planification à une échelle beaucoup plus fine, pour un îlot ou un quartier, élaborée au cas par cas lorsque de nouvelles zones sont ouvertes à l'urbanisation.

Le B-Plan est le seul document d'urbanisme opposable, et il est nécessaire de le respecter pour pouvoir construire : les permis de construire ne peuvent être délivrés que dans le cadre d'un B-Plan. La taille de ces B-Plan est très variable – cela peut aller de deux maisons à un quartier entier sur plusieurs centaines d'hectares, avec un niveau de complexité adapté à la taille – et il s'agit d'un document détaillé : « *dans un B-Plan, chacun sait exactement ce qu'il a le droit de construire ou non* » (entretien service foncier Leipzig). Pour ce même interlocuteur, ce système de plans d'urbanisme « à deux étages » est efficace et présente plusieurs avantages. La collectivité ne doit édicter de plans d'urbanisme détaillés que pour les zones où de nouvelles constructions sont prévues, au fur et à mesure des projets envisagés. Pour les communes n'ayant pas beaucoup d'ingénierie, cela permet de concentrer leurs moyens sur quelques zones, qui peuvent être de taille très modeste. On peut d'ailleurs noter que certaines communes ne font pas de plan global d'usage des sols car le travail nécessaire pour les produire est particulièrement long et complexe ; elles n'édicent alors que des B-plan en fonction des

besoins sur les zones à construire. Ce système « à deux étages » est sensiblement différent du fonctionnement en France, où les communes/intercommunalités doivent édicter un PLU(i) couvrant la totalité de leur surface à un moment T, sans connaître tous les projets que ce PLU(i) devra encadrer dans les années suivant son entrée en vigueur.

1.2 La régulation des projets et les autorisations environnementales

La réglementation environnementale des projets a un fonctionnement relativement similaire à la France : il y a un processus d'étude d'impact environnemental pour les projets (*Umweltverträglichkeitsprüfung*, ou plus simplement UVP), avec une catégorisation des projets entre ceux pour lesquels l'évaluation environnementale est obligatoire et ceux pour lesquels elle relève d'un examen au cas par cas. Ce système a des similitudes avec la France.

La mise en œuvre présente toutefois des différences : l'évaluation environnementale en Allemagne prend davantage en compte la biodiversité ordinaire, alors qu'en France les études d'impact ont une fonction importante uniquement s'il y a des demandes de dérogation au titre de la loi sur l'eau ou sur les espèces protégées. En Allemagne, les instances qui contrôlent la mise en œuvre de l'étude d'impact et évaluent les mesures ERC sont rattachées aux communes (ex : service « UVP Leitstelle » de la ville de Leipzig) et aux États fédérés, alors qu'en France il s'agit de services déconcentrés de l'État. L'évaluation des projets et celle des documents d'urbanisme est très liée, puisque chaque B-Plan est lié à un projet et intègre déjà une évaluation environnementale ; tandis qu'en France l'évaluation environnementale des documents d'urbanisme demeure encore assez limitée.

La mise en œuvre de la compensation écologique est plus développée en Allemagne qu'en France, car ces mesures ont été introduites assez tôt dans le droit allemand. Un système de points permet d'évaluer les impacts environnementaux et de prescrire des mesures de compensation, qui sont – comme en France – de la responsabilité du maître d'ouvrage. Celui-ci a toutefois le choix entre une mise en œuvre ou l'achat d'éco-points qui financent des mesures compensatoires mutualisées (*Flächenpools*, qui correspondent aux opérateurs de compensation en France mais sont plus anciens et plus fréquents en Allemagne) et sont généralement gérés par les Länder. « *En Saxe, il y a actuellement des éco-points qu'on peut acheter auprès du Land. On paye pour la compensation. Cela coûte environ 15€/m² actuellement* » (entretien aéroport). Comme en France, la principale difficulté pour les mesures compensatoires est de trouver le foncier : selon l'une de nos interlocutrices, « *il est de plus en plus difficile pour les projets de trouver des surfaces de compensation, on a tendance à aller chercher les surfaces de plus en plus loin, même s'il faut théoriquement compenser à proximité ; il y a parfois des projets qui peuvent être arrêtés parce que l'on n'a pas trouvé de solution pour les mesures compensatoires* » (entretien CCI). Le calcul des mesures compensatoires repose sur une procédure qui évalue la valeur écologique des espaces (*Biotopwertverfahren*) en pondérant les surfaces en fonction de leur degré de naturalité et de leur état de conservation (par exemple, une prairie humide

exploitée de manière assez extensive aura une pondération de 0,5, une forêt diversifiée aura la pondération maximale à 1, et un champ intensif est considéré comme n'ayant pas de valeur écologique avec une pondération de 0). Cette méthodologie est assez simpliste mais elle a l'avantage d'être relativement unifiée en Allemagne, contrairement à la France où les mesures compensatoires doivent permettre, théoriquement, d'atteindre la non perte nette de biodiversité, mais sans méthodologie unifiée pour évaluer cette équivalence (Mechin, 2020)

Malgré l'intégration plus précoce de la séquence ERC dans la loi et une mise en œuvre plus structurée de la compensation, certaines problématiques concernant la compensation sont assez similaires à la France : la mise en œuvre demeure inégale et partielle, les mesures compensatoires sont souvent plus limitées dans le temps que les impacts, et les difficultés à trouver du foncier conduisent à compenser de plus en plus loin du lieu des impacts.

1.3 Prise en compte de la consommation d'espace

L'Allemagne avait depuis 2002 un objectif national de réduction de la consommation d'espace : arriver à un rythme de 30 ha par jour en 2020¹, une nette réduction par rapport aux 120 ha par jour qui étaient mesurés au début des années 2000. Comme nous l'avons analysé dans le chapitre 2, l'objectif n'a pas été atteint mais la consommation d'espace a tout de même diminué significativement et se situerait autour de 50 hectares par jour en 2020 (pour rappel, en France, le rythme est plutôt de 70-80 hectares par jour). Plusieurs instances préconisent de prolonger cet objectif pour atteindre 20 ha par jour en 2030, et zéro artificialisation nette en 2050 (IÖR, 2018). Toutefois, cet objectif n'a pas de conséquences contraignantes en soi : il s'agit surtout d'un outil de sensibilisation et de prospective. *« L'État fédéral n'a pas de compétences sur l'usage du sol. Ce sont les États fédérés et surtout les communes. Cet objectif n'est pas contraignant : les Länder fixent leurs propres objectifs mais c'est sur la base du volontariat, certains l'ignorent complètement »* (entretien expert aménagement).

Comment décliner un objectif national au niveau local ? Comment répartir les efforts et transcrire ces objectifs dans des documents d'urbanisme locaux, qui sont opposables, sans empiéter sur la liberté d'organisation des collectivités territoriales ? Les communes sont, constitutionnellement, maîtresses de leur urbanisme : tout ce qui relève de la *« örtliche Planung »* (planification opérationnelle localisée et opposable) est une compétence communale. Comme en France, les documents d'urbanisme supérieurs (*« überörtliche Planung »*) doivent rester du domaine de la stratégie, c'est-à-dire ne pas générer d'obligations sur le devenir d'une parcelle en particulier.

La question de la répartition des efforts est donc un casse-tête juridique. La commission relative à la protection des sols a formulé dans un avis de 2009 des lignes directrices

¹ Dans le cadre de la stratégie nationale pour le développement durable : www.deutsche-nachhaltigkeitsstrategie.de

pour décliner l'objectif national au niveau des Länder, c'est-à-dire mettre des chiffres sur la table (Kommission Bodenschutz Umweltbundesamt, 2009). Mais ceux-ci ne se traduisent pas nécessairement dans les textes : cinq Länder seulement ont formulé des objectifs à leur niveau. La possibilité même pour un Land d'édicter une loi fixant des objectifs contraignants pour les collectivités territoriales en son sein est débattue. L'une de nos interlocutrices a ainsi rédigé un rapport sur les questions juridiques soulevées par un tel projet (entretien experte juriste) dont certaines ne pourraient être tranchées que par la Cour Constitutionnelle fédérale. Si certains Länder tentent d'avoir une politique assez volontariste sur l'artificialisation, celle-ci repose sur l'incitation et la diffusion d'objectifs stratégiques, pas sur des moyens contraignants. En Bavière, une proposition citoyenne soutenue par les Verts avait pour but d'inscrire, au niveau du Land, un objectif de consommation d'espace de 4,7 hectares par jour maximum en 2020, mais cela soulève le même problème de répartition des efforts entre les communes (Franke, 2018).

L'idée de créer des droits à artificialiser échangeables entre les collectivités territoriales (*handelbare Flächenzertifikate*) a été étudiée par les chercheurs et le gouvernement allemands (Bovet et al., 2013; Köck et al., 2018). Avec cet outil, chaque collectivité aurait le droit d'ouvrir de nouvelles zones à l'urbanisation dans la limite d'un quota qui lui serait attribué. Celles qui n'utilisent pas la totalité de leur quota pourraient vendre leurs droits à l'urbanisation à d'autres collectivités qui souhaitent urbaniser davantage que leur quota. Plusieurs chercheurs de l'UFZ (où nous avons fait notre séjour de recherche à Leipzig) et d'autres instituts allemands ont travaillé sur cette question pour imaginer le fonctionnement et les implications d'un tel système. Une expérimentation virtuelle a eu lieu, mobilisant 70 communes, pour tester ce que donnerait la mise en place de l'outil dans la pratique. Les résultats étaient encourageants : le système permettrait d'atteindre les objectifs fixés tout en laissant à chaque collectivité une certaine liberté de choix concernant son modèle d'urbanisation ; dans l'expérimentation, le marché fonctionnait, c'est-à-dire qu'il y avait des échanges. Dans les effets attendus, il y a bien sûr un renchérissement du prix du foncier – ce qui est difficilement évitable lorsqu'on limite l'offre – mais aussi un effet pédagogique certain auprès des collectivités concernées. Un tel outil serait aussi susceptible d'avoir pour effet bénéfique des transferts financiers vers les communes qui vendraient leurs droits, leur permettant ainsi de mener plus facilement des politiques de revitalisation urbaine grâce à ces ressources supplémentaires.

Les recherches autour du marché de droits ont généré un certain enthousiasme et les publications sur le sujet concluent à une faisabilité technique et pratique du dispositif. Certes, les difficultés d'organisation ne sont pas absentes, notamment la question de la dotation initiale en droits de chaque commune, qui pourraient se baser sur la population, la densité existante, ou intégrer d'autres critères. Cette question de la dotation initiale des droits échangeables est un grand classique en économie de l'environnement (notamment sur le marché du carbone) mais ce n'est pas une question insoluble.

Cependant, l'enthousiasme pour cet outil n'a pas débouché sur une mise en œuvre politique. Comme le souligne l'experte de l'UFZ que nous avons interrogée, « *on a écrit à peu près tout ce qu'il y avait à écrire sur cette question. Mais maintenant, c'est au niveau*

politique que ça bloque. Un tel système ne sera pas mis en place, parce que c'est politiquement impopulaire de restreindre les possibilités de construire. Les élus n'en veulent pas » (entretien experte juriste). Un autre chercheur partage ce diagnostic : « la situation politique en Allemagne fait que ce ne sera pas mis en place dans la pratique. La plupart des États fédérés et les principales associations de communes sont très sceptiques. Cela pourrait fonctionner, mais sur le plan idéologique, c'est un échec » (entretien expert aménagement).

Tableau 7.2. Principales similitudes et différences entre les systèmes allemand et français

	<i>Similitudes avec la France</i>	<i>Différences avec la France</i>
<i>Organisation territoriale</i>	Quatre niveaux de planification : national, régional, intercommunal et communal	Communes en nombre plus réduit Planification communale et intercommunale à plus grande échelle Davantage de pouvoir au niveau régional (Länder)
<i>Planification stratégique et opérationnelle</i>	Hiérarchie et principes des documents de planification stratégique Planification opérationnelle opposable uniquement au niveau local	PLU(i) français correspond à deux documents en Allemagne : plan d'usage des sols et plan de construction (B-Plan)
<i>Autorisations environnementales</i>	Processus et principes de l'étude d'impact (avec évaluation systématique ou au cas par cas selon l'importance des projets)	Autorité environnementale fait partie des collectivités locales (en France, ce sont des services déconcentrés de l'État)
<i>Compensation écologique</i>	Principe éviter – réduire – compenser	Mise en œuvre plus structurée de la compensation avec un système de points harmonisé
<i>Objectifs de consommation d'espace</i>	Pas d'objectifs précis au niveau local	Objectif national (30 ha par jour à l'horizon 2020)

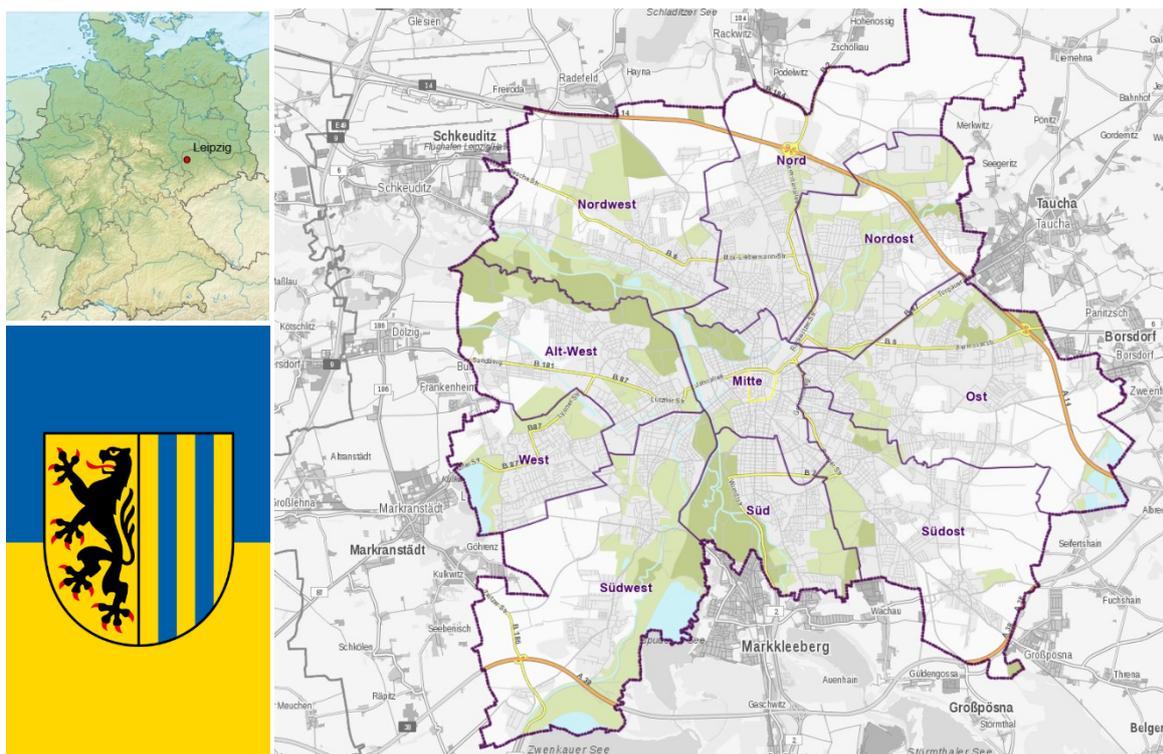
2. Leipzig et son agglomération : le territoire et le contexte

Comme dans le cas français, nous commençons par donner les informations les plus essentielles pour comprendre le contexte du territoire, notamment sur le plan institutionnel. Beaucoup d'aménagements actuels à Leipzig découlent directement de l'histoire du territoire.

2.1 Contexte géographique, démographique et économique

Leipzig est une ville située dans le Land de Saxe, à l'est de l'Allemagne (Figure 7.1). Avec environ 600 000 habitant·es sur 300 km², c'est la huitième ville du pays. En comparaison, le terrain que nous avons étudié en France (Roissy + Carnelle) comptait 380 000 habitant·es sur 460 km².

Figure 7.1. Situation du cas d'étude en Allemagne



Source : Wikimedia commons pour la carte de gauche, ville de Leipzig pour la carte de droite.

C'est une ville industrielle, qui a particulièrement profité de l'essor du chemin de fer : elle abrite dès le début du XXe siècle l'une des plus grandes gares de voyageurs d'Europe. Lors de la seconde guerre mondiale, plus de la moitié du centre-ville est détruit par les bombardements alliés, mais les quartiers périphériques sont relativement préservés : aujourd'hui encore, Leipzig conserve une forte identité architecturale. Située dans la zone d'occupation soviétique, elle fait partie de la République Démocratique d'Allemagne

de 1950 à la réunification allemande en 1990. C'est la seconde ville d'Allemagne de l'Est après Berlin, et Leipzig a joué un rôle majeur dans la Révolution Pacifique de 1989 : la vague de manifestations a été initiée par les « prières pour la paix » organisées le lundi soir à l'église Saint Nicolas de Leipzig.

La ville a atteint son pic démographique avant la Seconde Guerre mondiale, autour de 700 000 habitant·es. C'est alors une ville dynamique et compacte. La guerre laisse son tribut de morts, faisant tomber la population à environ 600 000 habitant·es. La ville connaît un lent déclin démographique sous la RDA, comme l'ensemble du pays, dont la population est passée de 18,8 millions d'habitant·es en 1949 à 16,4 millions en 1989 en raison de l'émigration massive. Ce déclin s'accélère à l'ouverture des frontières, la population s'effondrant à seulement 450 000 habitant·es à la fin des années 1990¹. En termes urbanistiques et économiques, la période communiste est catastrophique, laissant certains quartiers dans un état de délabrement avancé. Le documentaire de 1989 « *Ist Leipzig noch zu retten ?* » [*Peut-on encore sauver Leipzig ?*] dévoile à l'ensemble de l'Allemagne les images accablantes de la dégradation de la ville, les bâtiments abandonnés et insalubres. Les conditions de vie et de logement dégradées ont contribué à la colère des habitant·es à l'encontre du régime communiste (Bartetzky, 2015).

Comme dans tous les territoires d'Allemagne de l'Est, la réunification est un choc démographique, économique et institutionnel s'ajoutant à une situation déjà dégradée. Le choc de compétitivité avec la réouverture des échanges marchands conduit la quasi-totalité des entreprises industrielles à faire faillite, faisant bondir les chiffres du chômage. De plus, sous la RDA, l'ensemble des terrains et des bâtiments étaient collectivisés et la propriété individuelle abolie. Au moment de la réunification, les droits de propriété foncière et immobilière sont progressivement rétablis, nécessitant beaucoup de travail et de recherches pour identifier les propriétaires et régler les conflits juridiques qui se sont inévitablement posés. Cette période de transition est donc marquée par l'incertitude autour des droits de propriété, ce qui retarde le lancement de travaux de réhabilitation urbaine et conduit les autorités à privilégier le développement de logements en périphérie. Le déclin démographique de Leipzig dans les années 90 serait lié en grande partie à cet exode urbain forcé par les conditions de logement désastreuses dans la ville elle-même et au développement de logements neufs pour répondre à cette demande urgente. On estime ainsi que 70% des habitant·es ayant quitté la ville ont déménagé à proximité, là où des logements décentes étaient accessibles (*Ibid.*).

Ces particularités liées à l'histoire est-allemande ne se sont pas entièrement résorbées avec le temps. L'Allemagne de l'Est a toujours un taux de pauvreté, de chômage, supérieurs à l'Allemagne de l'Ouest, et connaît globalement un déclin démographique. Sur le plan urbanistique, « *il y a une différence importante entre l'ouest et l'est de l'Allemagne : Leipzig est une ville avec beaucoup de renouvellement urbain et beaucoup de friches* » (entretien service aménagement Leipzig).

¹ Source : Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (statistiques officielles du Land)

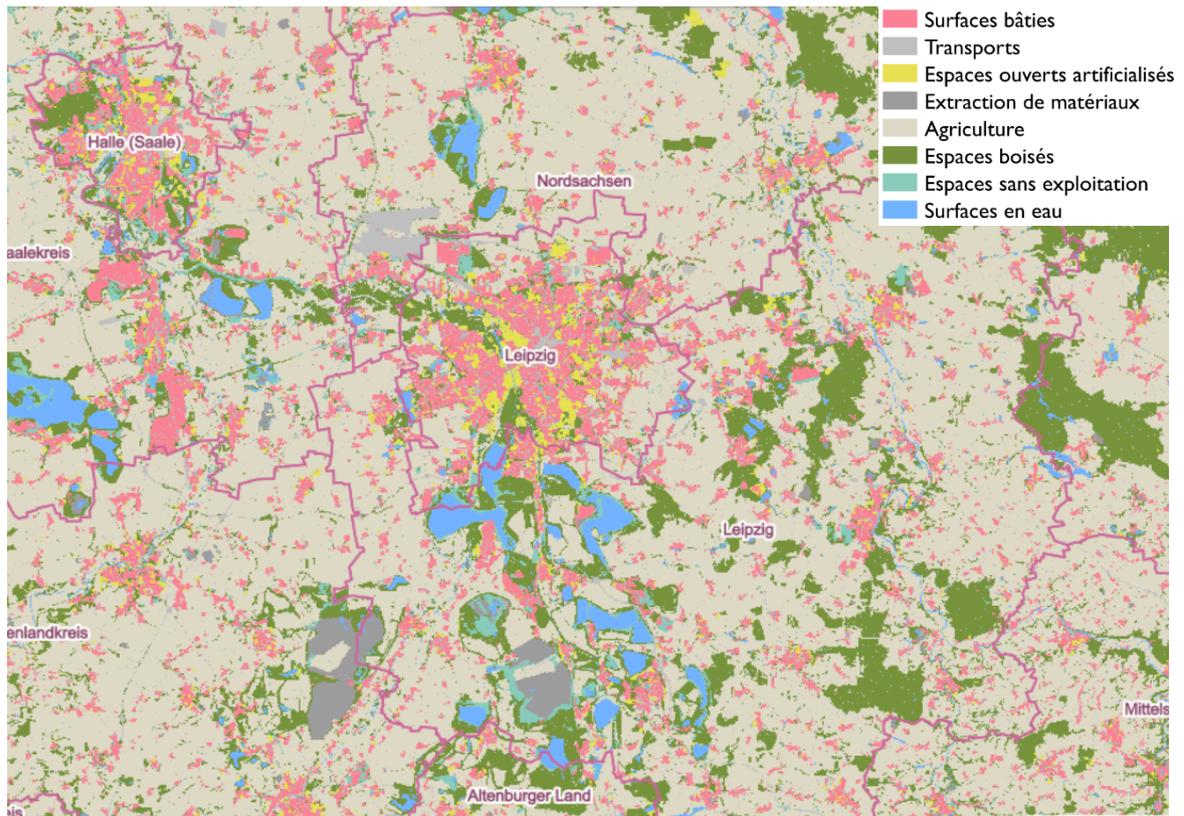
Les conditions économiques s'améliorent radicalement à partir de la fin des années 2000, au point que l'on parle de « miracle ». Un tournant clairement identifié apparaît régulièrement dans les entretiens : « *le point d'inflexion majeur dans le développement économique de Leipzig, ça a été l'installation successive de plusieurs grandes entreprises entre 2004 et 2010 : BMW, Porsche, DHL...* » (entretien développeur logistique). Le taux de chômage baisse rapidement grâce à ce rebond économique : de 13,5% en 2009, il passe sous les 8% en 2016. Le PIB par habitant·e reste en-dessous de la moyenne allemande (environ 60K€ contre 70 K€) mais le phénomène de rattrapage est bien visible. Ce boom se ressent sur les prix du logement, qui ont augmenté de 21% en seulement 4 ans, de 2012 à 2016 (Stadt Leipzig, 2018). La ville de Leipzig est aujourd'hui régulièrement en tête du classement des « *Schwarmstädte* » c'est-à-dire des villes à la mode, accueillant une population jeune et offrant un fort dynamisme économique et culturel.

2.2 L'artificialisation et les zones d'activités sur le territoire de Leipzig

Plus de la moitié du territoire de Leipzig est artificialisée (52% en 2018). Dans la ville voisine de Halle, le chiffre est de 42% ; dans la plupart des villes de l'agglomération, il se situe entre 15% et 30% - soit davantage que la moyenne fédérale (14%). Dans cette région déjà très urbanisée, l'artificialisation a été particulièrement rapide ces 10 dernières années : entre 2009 et 2018, les chiffres de l'IÖR estiment que Leipzig a vu 3,7% de sa surface s'artificialiser. À Halle, c'est même 6,6%, et nombreuses sont les villes de l'agglomération qui ont connu une artificialisation de plus de 2% du territoire en moins de 10 ans. La Figure 7.2 montre l'usage actuel des sols dans la région en 2020, et la Figure 7.3 permet de visualiser la progression de l'artificialisation entre 2006 et 2020.

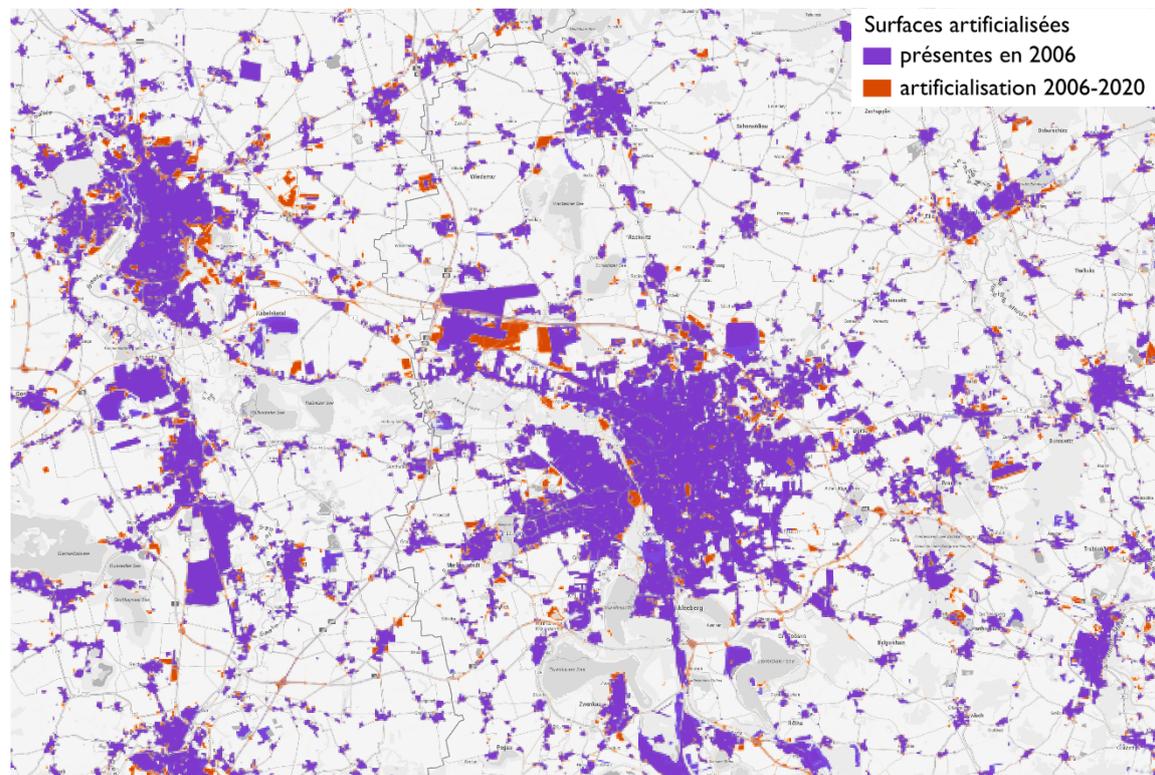
Les zones d'activités ont joué un rôle important dans cette artificialisation (Figure 7.4). Dans le même laps de temps, les surfaces dédiées aux zones d'activités sont passées de 7,6% à 8,5% du territoire à Leipzig, de 7,8% à 8,2% du territoire à Halle. À Leipzig, plus d'un quart de l'artificialisation a donc lieu du fait des zones d'activités.

Figure 7.2. Usage des sols sur Leipzig et sa région en 2020



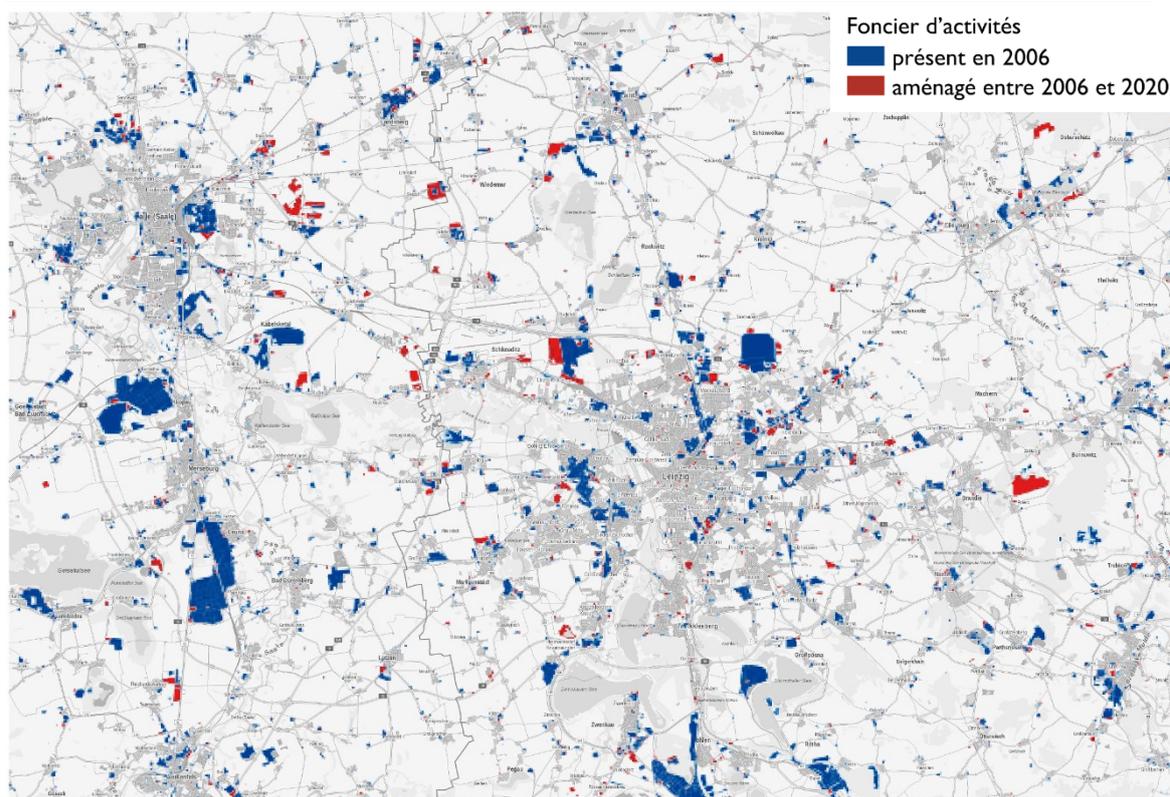
Source : ATKIS Basis-DLM (données cadastrales allemandes) traitées par l'IÖR dans l'IÖR-Monitor.

Figure 7.3. Progression de l'artificialisation à Leipzig



Source : traitement de l'auteur. Fond de carte GeoAtlas-DE, données IÖR.

Figure 7.4. Progression des zones d'activités à Leipzig



Source : traitement de l'auteur. Fond de carte GeoAtlas-DE, données IÖR.

3. Extension et requalification à Leipzig : deux exemples contrastés

Par rapport aux villes de l'Ouest où la pression foncière est très forte comme Stuttgart ou Munich, Leipzig compte toujours beaucoup de dents creuses, d'espaces et de bâtiments vacants. Malgré d'importants efforts de réhabilitation à partir des années 2000, l'habitat insalubre et les immeubles en besoin de requalification sont toujours très présents dans certains quartiers ; on compte notamment beaucoup d'anciens bâtiments ou terrains industriels. Selon les estimations fournies par la ville pour l'élaboration de l'INSEK, dont une sous-partie est consacrée à la question transversale de la requalification, 3,3% de la surface cadastrée de Leipzig était occupée par des friches en 2016 (*Ibid.*). Certaines font l'objet de projets de requalification ambitieux, qui sont généralement plutôt orientées vers le logement ou des usages mixtes : par exemple, un nouveau quartier mixte est en cours de développement sur la plus grande friche de la ville, à proximité de la gare principale et du centre-ville. Mais certains projets de requalification sont davantage dédiés à l'activité économique, comme le montre l'exemple de la *Alte Messe* développé un peu plus loin.

Pourtant, on observe aussi un développement important de zones d'activités sur des terres agricoles, notamment dans la périphérie Nord de la ville. Ce qui soulève la

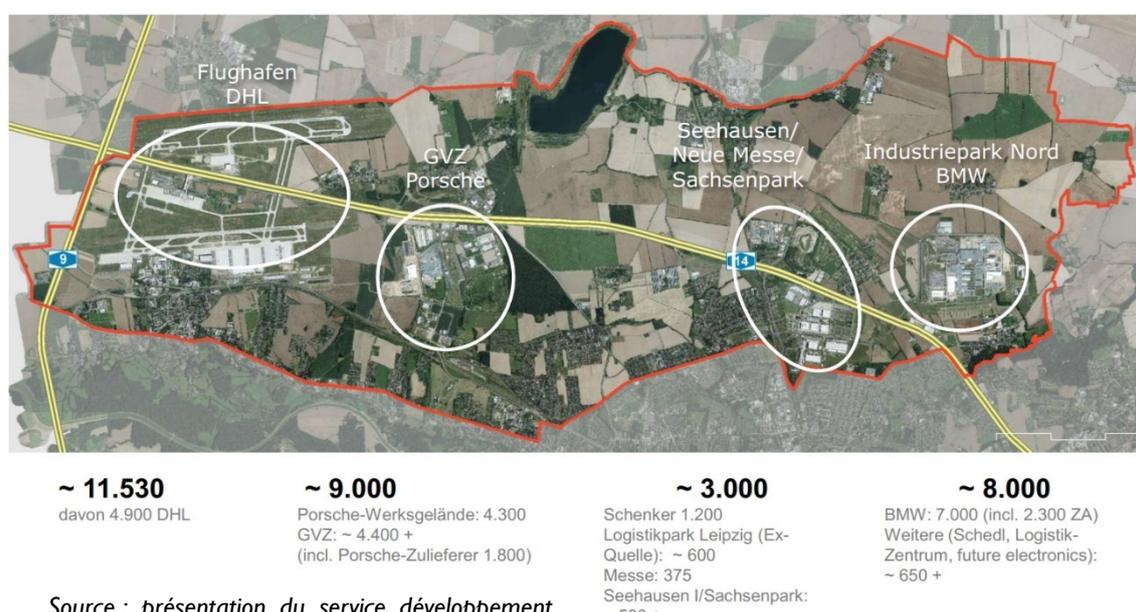
question suivante : comment et pourquoi des types de développement si différents coexistent-ils ? Nous présentons ici deux cas contrastés : le développement des zones industrielles en extension dans la banlieue Nord (Nordraum) de Leipzig, et l'aménagement d'une zone d'activités en requalification sur le secteur Alte Messe.

3.1 Le Nordraum : une nouvelle banlieue industrielle en périphérie

À partir de 2000, plusieurs grandes implantations industrielles et logistiques ont été aménagées dans le nord de la commune de Leipzig (Figure 7.5). Entre 2000 et 2010, environ 700 hectares de foncier à usage économique ont été aménagés dans cette zone, et les projets d'extension se poursuivent (Figure 7.6). Si la majorité ont été développés sur des terres agricoles, certains espaces avaient déjà un usage industriel et ont donc été aménagés en requalification. Ces sites sont relativement proches de la ville (ils sont, pour une bonne partie, accessibles en transports en commun) mais ils sont situés hors du tissu urbain.

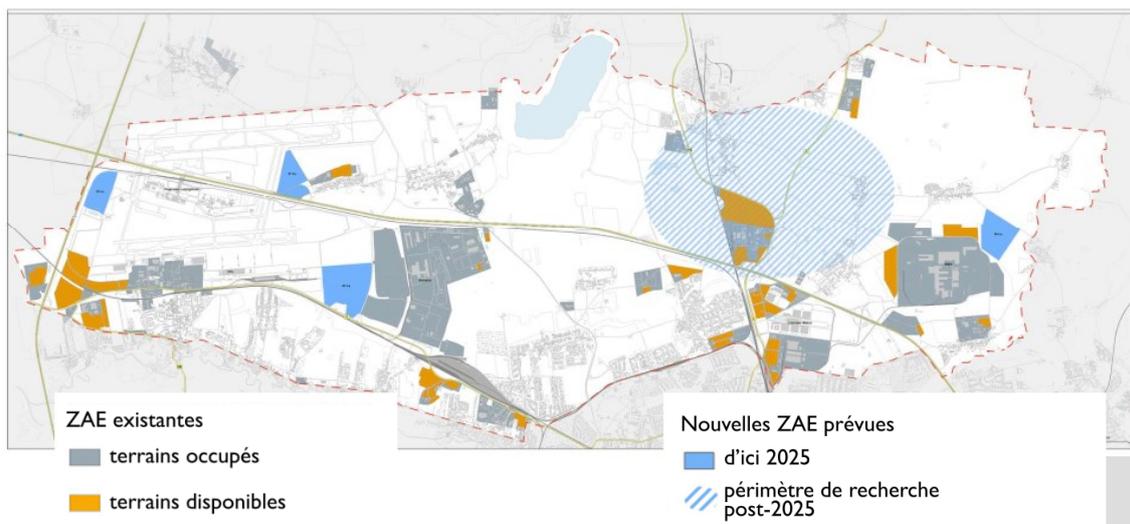
Ce développement a été impulsé par l'installation d'ateliers de Porsche et BMW en 2000-2003, puis par celle d'un centre de l'entreprise logistique DHL en 2005. Les emprises foncières des deux entreprises automobiles font l'objet de plusieurs agrandissements au fil du temps, et des fournisseurs s'installent également à proximité des usines. L'implantation de DHL (qui est située au sud de l'aéroport et utilise certaines pistes) s'élargit également et aujourd'hui Leipzig accueille le plus grand centre de cette entreprise dans le monde. D'autres firmes logistiques s'implantent également dans les ZAE proches de l'aéroport : Amazon, Momox, Pannatoni... ont choisi cette localisation qui est, pour plusieurs de nos interlocuteurs, idéale pour les entreprises industrielles et logistiques.

Figure 7.5. Principales emprises industrielles du Nordraum à Leipzig



Source : présentation du service développement économique de Leipzig. Les chiffres de l'emploi par sous-zone sont indiqués au-dessous.

Figure 7.6. Prévisions d'extension des ZAE sur le Nordraum



Source : INSEK 2030 (Ibid.)

En effet, le Nordraum remplit les critères nécessaires à l'implantation de ces entreprises, que nous avons déjà identifiés sur notre terrain français, et qui se retrouvent en Allemagne : disponibilité et prix du foncier, accessibilité autoroutière. Le Nordraum est traversé par l'autoroute 14 ; le carrefour avec l'autoroute 9, dit *Schkeuditzer Kreuz* (carrefour de Schkeuditz, la ville voisine de Leipzig où se trouve ce croisement) est un nœud de transport stratégique, d'autant que l'aéroport de Leipzig-Halle s'y trouve également. « Dans le temps, le principal hub de transport était le centre de Leipzig, où passait le chemin de fer. Aujourd'hui c'est autour du *Schkeuditzer Kreuz*, parce que la plupart du trafic se fait en voiture et camion. Il y a aussi une ligne de train rapide et une ligne de fret, cela veut dire qu'il y a toutes les infrastructures – route, chemin de fer, et aéroport. Quand on regarde le trafic, les surfaces [d'activités économiques] ne peuvent être que là » (entretien dev éco Leipzig). L'installation d'industries a été facilitée par l'histoire de la région : « il y a beaucoup de villages autour de Leipzig qui se sont peu développés au fil du temps et des zones qui sont restées presque totalement inhabitées, parce que le gouvernement de la RDA voulait exploiter le charbon et ne pas être gêné par des habitations » (ibid.). De grandes emprises d'un seul tenant étaient donc disponibles, avec des risques de conflits de voisinage limités. Pour autant, le choix de Leipzig ne s'explique pas uniquement par ces caractéristiques territoriales, mais aussi par des facteurs politiques. Un professionnel de l'immobilier d'entreprise souligne que l'installation d'entreprises de cette taille se négocie au plus haut niveau et que la négociation englobe de nombreux facteurs : « le fait est que des implantations de telle ampleur sont toujours motivées politiquement. Si le ministre de l'économie du Land veut absolument une implantation, cela réussira toujours. Cela passe par les subventions, ou la mise à disposition de surfaces. Ou des promesses politiques que les procédures administratives seront particulièrement rapides, que des surfaces seront disponibles pour les fournisseurs. [...] Au début des années 2000, je crois que c'était très politique, qu'on voulait pousser ces implantations de BMW et Porsche » (entretien développeur logistique).

L'élément déterminant a clairement été, pour les personnes interrogées en entretien, l'installation de BMW et Porsche. Il faut avoir à l'esprit que l'industrie lourde a conservé, dans l'économie allemande, un poids supérieur à ce qu'elle a en France, et qu'il s'agit d'une locomotive économique majeure qui génère des effets d'agglomération considérables. Les chiffres de l'emploi le montrent : BMW et Porsche emploient directement plus de 10 000 personnes sur la zone, mais à cela s'ajoutent les sous-traitants, les fournisseurs, les distributeurs dont l'activité est liée à l'industrie automobile. Pour un agent du service de développement économique de la ville, « *Leipzig a gagné environ 100 000 habitants dans les 25 dernières années, mais en avait perdu encore davantage auparavant. On entend beaucoup le discours que Leipzig est une ville étudiante, branchée, dynamique... qui attire. Mais cette croissance est surtout due à la création d'emplois. [...] Et les trois principales nouvelles industries qui se sont installées dans la banlieue nord sont BMW, Porsche et DHL, et ce sont elles qui ont créé la plupart des nouveaux emplois* » (entretien dev éco Leipzig).

Ces grandes entreprises ont aussi un effet indirect, par l'image qu'elles donnent à la ville, l'image d'un environnement politique favorable au secteur privé et aux investisseurs. « *Ces implantations [BMW, DHL, Porsche] ont eu un effet de locomotive économique. Cela joue aussi sur l'image de Leipzig à travers l'Allemagne et même le monde. Par exemple, un des grands projets de logistique développés par [mon entreprise] est financé par une entreprise d'assurances française. Le manager à Paris ne donne son feu vert que s'il est convaincu par la localisation. Et il est convaincu quand il voit : ah oui ! BMW, Porsche, DHL, des prévisions de croissance positives, une politique favorable aux investisseurs* » (entretien développeur logistique).

Les documents de planification stratégique prévoient de continuer le développement de ces zones et de renforcer cette nouvelle ceinture industrielle qu'est le Nordraum. La Figure 7.6 de la page précédente dessine les prévisions de cette évolution : certes une bonne partie des surfaces aménagées sont encore disponibles, mais elles se remplissent vite et des extensions sont d'ores et déjà prévues.

3.2 Alte Messe : un projet de renouvellement urbain massif

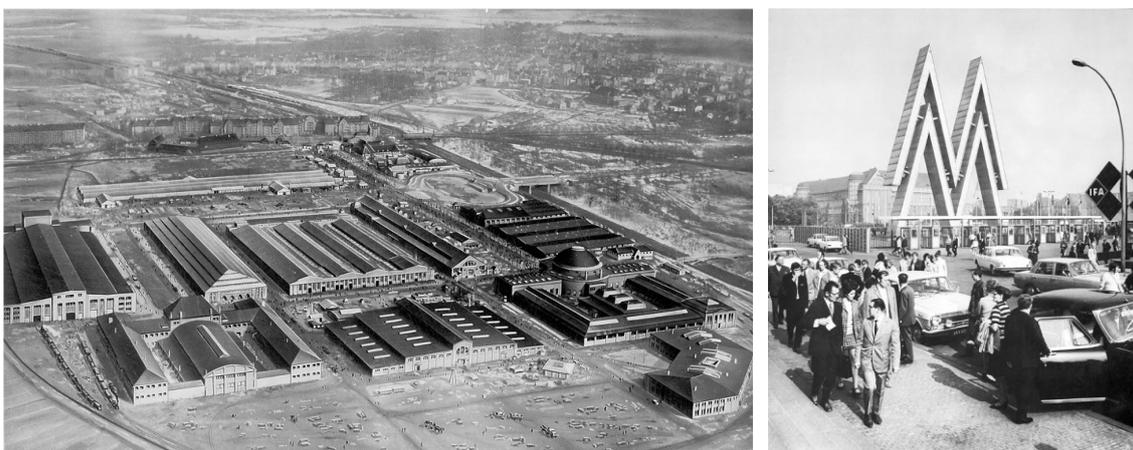
Pour ce second exemple, nous allons nous intéresser à une zone d'activités historique de Leipzig : la « Alte Messe ». « Messe » est le terme allemand pour les grandes expositions, salons et foires – par exemple les expositions universelles, le salon de l'agriculture, ou encore le Mondial de l'Auto. Le mot désigne par extension le lieu de tels événements, plus ou moins équivalent à « parc des expositions ». La « Alte Messe » ou « ancienne foire » est une zone de 40 hectares au sud-est de la ville qui a accueilli la plupart des grands événements entre 1913 et 1995.

3.2.1. Alte Messe Leipzig : un bref historique

Leipzig est, depuis des siècles, un carrefour commercial où se tenaient de nombreux marchés et foires. C'est d'ailleurs à Leipzig, en 1895, qu'est inventé le concept de *Mustermesse*, c'est-à-dire des foires d'expositions. Auparavant, les foires étaient des marchés de grande taille. Aujourd'hui, c'est le modèle de la *Mustermesse* qui prédomine : l'événement en lui-même est l'occasion de présenter ses produits et de promouvoir son activité, avec l'objectif de remplir son carnet de commandes mais pas nécessairement de réaliser beaucoup de ventes sur place.

Au début du XX^e siècle, les lieux réservés aux expositions situés dans le centre-ville de Leipzig deviennent étroits. En 1913, une large zone de 40 hectares est choisie pour accueillir un gigantesque salon de la construction ainsi que plusieurs événements en parallèle. C'est une année particulière à Leipzig, qui connaît un véritable boom de construction : la gare est en passe d'être achevée (il s'agit à l'époque de la plus grande gare terminus du monde) de même que le *Völkerschlachtdenkmal*, le monument commémorant la bataille de Leipzig de 1813¹. Des bâtiments construits pour cette exposition, la plupart ont été détruits immédiatement ou peu de temps après. Mais l'organisation et l'ampleur de ce salon de la construction a attiré les louanges des médias de l'époque, qui l'estiment très supérieur aux événements semblables d'autres villes européennes. La ville décide donc d'organiser les futurs grands événements dans cet espace (Leipziger Blätter, 2013). Au fil du temps, la zone accueille de nouvelles halles en dur dont certaines demeurent encore aujourd'hui. Elle se transforme tout en gardant son usage premier (Figure 7.7).

Figure 7.7. Images historiques de la Alte Messe



Gauche : bâtiments de la Alte Messe en 1920. Droite : installation du « double M » symbole de la Mustermesse de Leipzig, en 1965. Source : Leipziger Messeamt.

¹ La bataille de Leipzig a opposé en 1813 l'armée napoléonienne à la sixième coalition des monarchies européennes (Russie, Prusse, Suède, Autriche notamment). Rassemblant environ 600 000 soldats, elle s'est conclue par la retraite de Napoléon, qui a été une étape décisive dans la victoire de la coalition.

Mais au moment de la réunification allemande, le tissu économique de la ville est bouleversé, et le parc des expositions ne fait pas exception. Avec l'ouverture à l'économie de marché, une nouvelle diversité de biens devient facilement accessible ; les fameuses grandes expositions de Leipzig perdent de leur intérêt, du moins pour le grand public. La société qui gère le parc fait face à des difficultés pour attirer des visiteurs.

À ces bouleversements s'ajoutent les limitations de la zone en elle-même : si son aménagement était impressionnant au début du siècle, elle n'est plus vraiment adaptée aux besoins modernes. « Les bâtiments étaient anciens, les surfaces petites. Si l'on compare à des centres d'exposition modernes, à Munich par exemple, c'était difficile de rivaliser. Et la situation dans le tissu urbain posait des problèmes pour l'accès en voiture ou en avion » (entretien Alte Messe).

En 1996, la Messe de Leipzig déménage (Figure 7.8) : un nouveau centre est inauguré dans la banlieue nord, dans une zone à la situation idéale (à proximité de l'aéroport, des principales autoroutes et de tous les modes de transport en commun). Des locaux à la pointe de la modernité et une abondance de parkings pour accueillir les visiteurs sont construits. C'est un bon exemple du phénomène d'exurbanisation des activités économiques. À l'époque, requalifier la Alte Messe tout en conservant le même usage n'était pas une solution envisageable, en raison de problèmes cités plus haut qui rendaient la localisation mal adaptée, mais aussi parce que de tels travaux de requalification sont très longs. Il aurait donc été difficile de maintenir les événements pendant la durée du chantier. Après l'inauguration du nouveau parc des expositions commence un long processus de requalification pour la Alte Messe, qui se poursuit encore aujourd'hui.

Figure 7.8. Le déménagement du parc des expositions



Gauche : vue aérienne du nouveau parc des expositions (source Leipziger Messeamt).

Droite : localisation de la Alte Messe et du nouveau parc des expositions par rapport au centre-ville de Leipzig (source auteur).

3.2.2. La requalification : un processus d'aménagement particulier

Que faire de cette large zone de cinquante hectares, bien située, mais qui demande des travaux d'aménagements conséquents tout en préservant les anciennes halles et bâtiments, dont beaucoup sont classés au titre des monuments historiques ?

« Il y a eu la discussion de vendre l'ensemble d'un coup [...] mais alors, le risque était que quelqu'un construise un gros Disneyland dessus. Ce n'est pas vraiment une blague, l'idée du parc d'attraction a été évoquée, cela faisait partie des possibilités. Mais au final, ce n'était pas le souhait de la ville : nous pouvons mieux influencer les choses en aménageant par petits bouts et sur de nombreuses années » (entretien Alte Messe). La ville a décidé de conserver la maîtrise foncière et de faire réaliser de nouveaux aménagements progressivement, en prenant le temps de choisir les usages, la forme urbaine. Elle se donne ainsi les moyens d'infléchir les choses en cours de route.

La maîtrise foncière est transférée à une entreprise publique, la LEVG, créée à cette occasion. Le rôle de cette entreprise se limite à la maîtrise foncière : elle n'a aucun salarié. En revanche, cette organisation permet d'avoir la main sur le devenir des terrains : « tout ce qui se fait ici doit être validé par la ville. [...] tout doit passer par le conseil de surveillance de la LEVG » (entretien Alte Messe). Ce dernier rassemble les représentants des différentes fractions du conseil municipal, les maires et des représentants du privé.

Pour ce qui est de l'aménagement à proprement parler, c'est une entreprise privée qui s'en charge, le groupe WEP. « C'est l'entreprise qui prend en charge toutes les opérations d'aménagement qui font traditionnellement partie des compétences de la commune : aménagement des rues, des réseaux. C'est pourquoi nous n'avons pas aménagé la zone d'un coup, mais morceaux par morceaux. Nous avons toujours vendu, encaissé l'argent, puis aménagé le morceau suivant » (entretien Alte Messe).

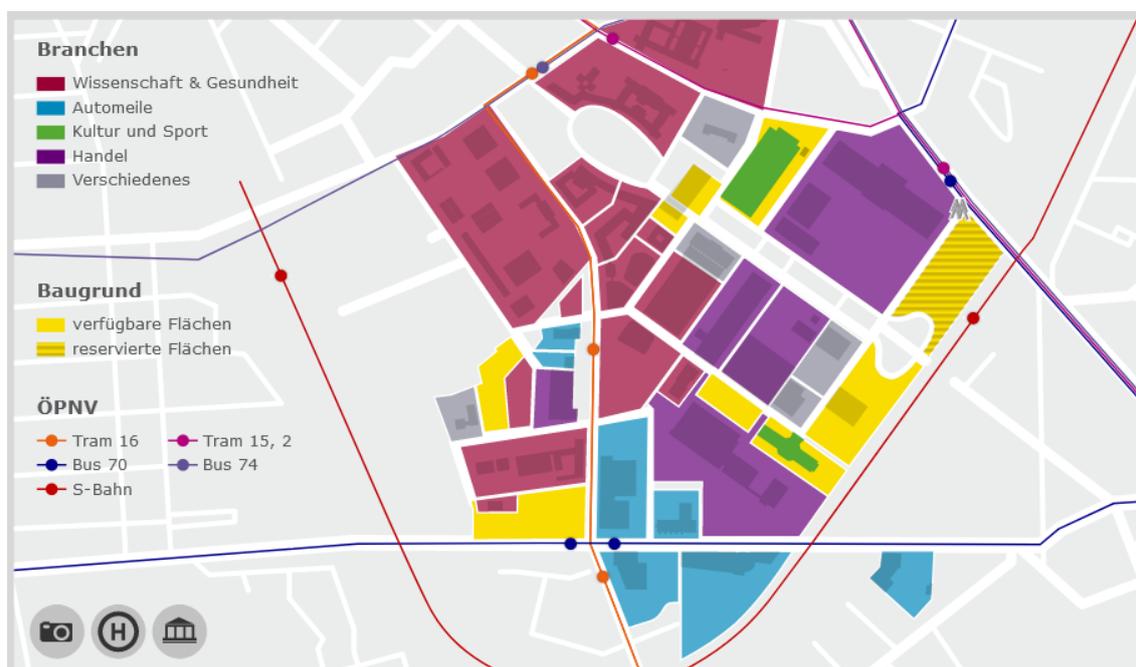
Les coûts d'aménagement se situent autour de 100€ du mètre carré, avec des variations considérables selon les portions concernées. Ces coûts n'incluent pas le prix du foncier, puisque ces terrains appartenaient déjà à la ville. C'est une donnée importante. Le contrat de concession d'aménagement stipule que l'opération ne sera pas subventionnée et, en effet, le groupe WEP n'a jamais reçu de subventions de la ville. Cela signifie que l'opération doit être équilibrée sur le plan économique – mais sans avoir à déboursier d'argent pour l'achat du foncier initial, ce qui est une différence notable par rapport aux coûts d'une opération de requalification dans la majorité des cas, en France comme en Allemagne.

Même avec ces conditions initiales avantageuses, trouver un équilibre économique n'a pas été facile. Si l'objectif est de vendre les bâtiments à terme, le groupe WEP a, dans un premier temps, davantage recours à la location. « Cela a permis d'avoir des rentrées d'argent au début. Il y avait davantage de locations que de ventes, tandis que maintenant la tendance s'est inversée. Le but est davantage de vendre. Mais nous louons toujours certains bâtiments, et surtout des équipements ou terrains libres : par exemple le stade de foot, le centre événementiel, des cirques ou le cinéma en plein air qui a lieu pendant l'été » (entretien Alte

Messe). Les aménagements les plus lourds, en particulier la réfection de la rue principale, ont été financés par des crédits de longue durée, mais les traites ont été couvertes par les loyers et les ventes encaissées précédemment. « Nous avons eu de la chance que les prix remontent dans les dernières années. Nous commercialisons les bâtiments entre 250 et 300€ par mètre carré, pour équilibrer nos coûts. Si le marché ne s'était pas envolé, la commercialisation aurait été beaucoup plus difficile » (ibid). La Figure 7.9 donne un aperçu de l'état actuel des implantations d'entreprises sur les terrains.

Outre les exigences de viabilité financière, la commercialisation doit aussi satisfaire d'autres contraintes : correspondre aux objectifs de développement économique de la ville, et respecter l'histoire du lieu. On retrouve dans cet exemple de ZAE la même relation observée en France entre rapidité de commercialisation et exigence concernant les entreprises qui s'installent. « Bien sûr, l'objectif est de commercialiser rapidement, mais la ville a remonté ses exigences avec le nouvel INSEK. Aujourd'hui, ils veulent que toutes les surfaces restantes viennent renforcer le cluster des biotech et de la recherche médicale. Nous avons abandonné l'idée de terminer la commercialisation d'ici 2025. On peut soit commercialiser d'ici 2025, mais peu importe à qui, ou on se concentre sur ce cluster scientifique, mais sans limite de temps » (ibid).

Figure 7.9. État actuel du projet Alte Messe



Le graphique présente les surfaces encore disponibles (en jaune) et les surfaces occupées par différents secteurs : science et médecine (rouge) commerce automobile (bleu) autres commerces (violet) culture et sport (vert).

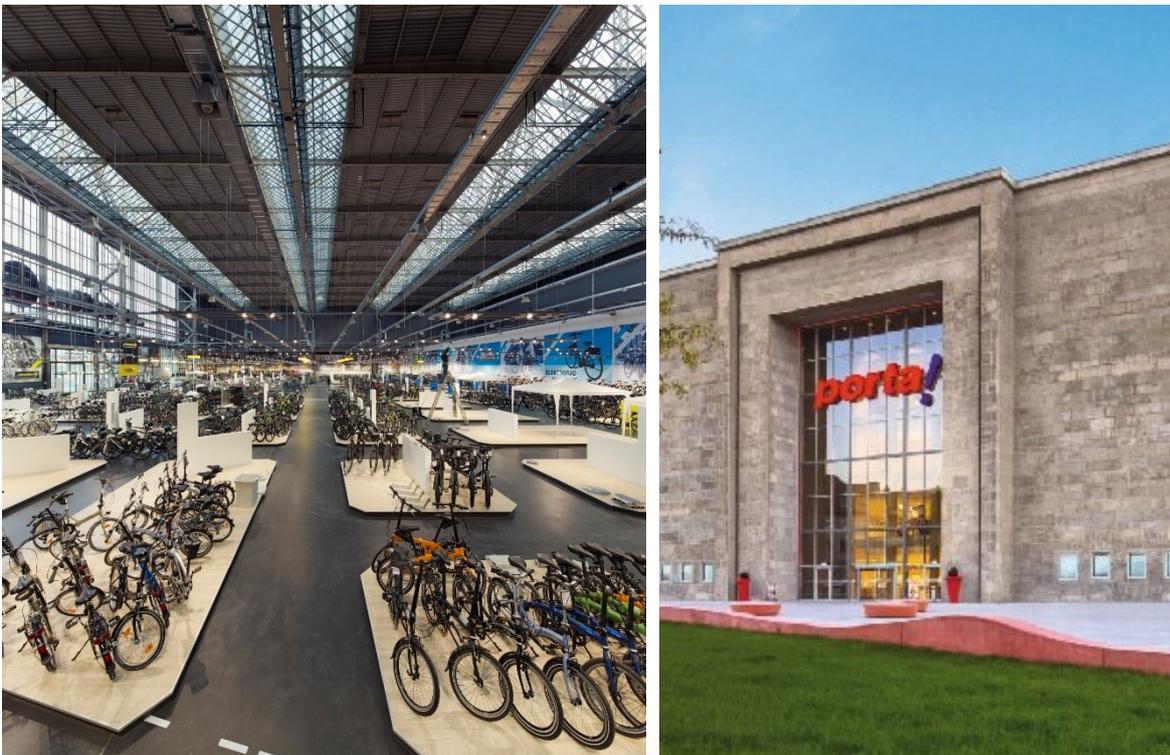
Source : alte-messe-leipzig.de.

Certains usages sont également exclus en raison de la proximité de la ville et de la mixité des usages. « On doit beaucoup plus faire attention au trafic, au bruit. Il n'y a pas d'usages résidentiels sur la zone, c'est trop marqué "ZAE" pour cela, mais il y a une école par exemple.

Être proche de la ville est un avantage certain pour l'accessibilité en transports en commun, mais c'est aussi une contrainte » (ibid).

La protection des monuments historiques est une autre contrainte avec laquelle il faut composer, mais c'est aussi ce qui rend le projet passionnant pour ses développeurs – un véritable défi urbanistique. « Il y a d'anciennes halles qui sont protégées, par exemple celle-ci, qui était à une époque la plus grande halle autoportante d'Allemagne. On aurait pu la diviser pour créer des bureaux, avec des étages et des cloisons, mais on perdrait alors toute la dimension historique qui donne son intérêt au projet. On a cherché un usage qui peut en profiter : aujourd'hui, c'est un grand marché au vélo » (ibid). Beaucoup d'anciennes halles ont retrouvé un usage commercial et profitent du cadre historique qui donne un caractère particulier aux magasins (Figure 7.10). « Prenez la Maison du Meuble, par exemple, cela ne ressemble pas aux vendeurs de meubles qu'on peut voir partout dans les zones commerciales. Ici, on cherche à avoir un mélange d'ancien et de nouveau » (ibid).

Figure 7.10. Anciens bâtiments, nouveaux usages



Gauche : marché au vélo dans l'ancienne halle 15 (source : westphalarchitekten.de). Droite : maison du meuble avec préservation du portique monumental de l'ancienne halle 14 (source : porta.de).

Il est évident que ces contraintes multiples rendent l'aménagement en requalification bien plus complexe qu'un nouveau développement « sur les champs verts » pour reprendre l'expression allemande. Au point que notre interlocuteur, actif sur le projet Alte Messe, ne voit pas trop ce qu'il y a à raconter dans un projet d'aménagement classique : « C'est assez vite décrit. Bien-sûr, c'est compliqué aussi quand vous devez acheter les terrains à 50 agriculteurs différents, chacun veut en tirer le meilleur prix, ensuite il faut un à trois ans pour les droits à construire, et bien sûr chercher les investisseurs. On construit les

routes et on livre les terrains parfois aménagés avec les réseaux, parfois non, selon les besoins. Mais l'histoire s'arrête là » (ibid).

Cette réaction est intéressante, surtout lorsqu'on la relie à la question de l'image et de la médiatisation des projets d'aménagement. Les projets de requalification, particulièrement lorsqu'ils touchent à des bâtiments emblématiques ou historiques, ont un certain retentissement, tandis que la construction neuve et ordinaire ne rencontre que peu d'écho médiatique. Pourtant, l'aménagement de nouvelles zones est plus fréquent que la requalification. Mais dans le cas de cette dernière, les projets ont quelque chose d'intéressant à raconter : le mélange d'ancien et de nouveau crée des images inattendues et attirantes, l'histoire est celle d'une transformation spectaculaire, avec des contraintes techniques à surmonter. L'artificialisation ordinaire causée par les ZAE tend à passer sous les radars des médias et du grand public, car les projets qui la constituent sont « sans histoire ».

4. L'étalement des ZAE à Leipzig : un choix public sous contrainte

L'étude de cas de Leipzig illustre le rôle de la planification dans la conception et la production de zones d'activités. La consommation d'espace ne s'explique pas par un manque de régulation ou de planification : les plans stratégiques à différents niveaux sont bien structurés et consacrent une place importante aux ZAE, ainsi qu'à la consommation d'espace que génèrent des dernières. Comme dans le cas français, la planification stratégique dans les textes, mais aussi les actions structurantes du passé, fait partie intégrante de la chaîne de production des ZAE. Le principal objectif de la planification stratégique jusqu'au milieu des années 2010 a été de sécuriser le développement économique et de fournir des espaces adaptés pour l'implantation de grandes entreprises industrielles.

4.1 Évolution de la stratégie sur les ZAE

Comme nous l'avons évoqué précédemment, la planification stratégique se décline en trois grands échelons : Land, région de planification et commune.

La recherche de zones adaptées pour accueillir des moteurs économiques a été un des enjeux principaux de la planification stratégique au niveau du Land. Dans le plan de développement du Land [*Landesentwicklungsplan*] de 2008, suite aux tensions générées par la concurrence entre communes que suscita l'installation de BMW, il est indiqué que les régions de planification doivent répondre à la question suivante : où peut-on et où doit-on placer les grandes installations industrielles ? Le syndicat de planification régional (qui rassemble Leipzig et deux arrondissements ruraux et fait partie des quatre régions de planification en Saxe) s'est livré à l'exercice. « Nous avons fait un groupe de travail spécifique et développé une méthode assez raffinée : d'abord identification des surfaces adaptées (en termes d'accès et de contraintes) et ensuite identification des conflits

environnementaux pour hiérarchiser les espaces les mieux adaptés. Ces espaces identifiés n'ont pas été inclus explicitement dans la planification régionale. Le but était d'éviter la spéculation sur les surfaces, les grandes entreprises préfèrent s'installer sur des espaces qui ne sont pas trop connus – quand une surface est repérée, elle est "brûlée" en quelque sorte, ils ne veulent plus venir. Mais on savait que ces espaces étaient là, et qu'on pourrait répondre aux demandes si besoin » (entretien syndicat de planification régional). Le plan de développement du Land suivant, en 2013, a adopté une stratégie différente en demandant au syndicat de planification régional de prévoir des emprises d'au moins 25 hectares pour les installations industrielles « d'intérêt régional », ainsi que, dans certains cas, de très grandes emprises (de plus de 100 hectares).

Les emprises industrielles nécessitent des surfaces d'activités de grande taille et d'un seul tenant, et localisées à proximité de l'autoroute. Selon plusieurs de nos interlocuteurs, pour ce type d'installation, l'extension urbaine est la seule solution. « Il n'est pas possible d'installer de l'industrie lourde ailleurs que sur d'anciens terrains agricoles : elles demandent trop de surface et génèrent du trafic » (entretien syndicat de planification régional) ; « tout ce qui est grosses entreprises, il n'est pas possible de les installer proche de la ville » (entretien InvestRegion) ; « les acteurs qui ont besoin de plusieurs hectares vont en extension » (entretien service foncier Leipzig).

Pour le responsable du service aménagement de Leipzig, la lutte contre l'artificialisation a été délibérément mise de côté pour encourager le développement économique : « dans le domaine économique, nous avons décidé sciemment de ne pas discuter [l'objectif des 30 ha par jour]. Parce que la situation économique est telle que nous avons besoin des entreprises industrielles qui viennent s'installer » (entretien service aménagement Leipzig). « Des années 90 au début des années 2000, il y avait un besoin important suite aux bouleversements de l'époque. Il y avait beaucoup de nouvelles entreprises qui nécessitaient des surfaces. Et à l'époque il était beaucoup plus facile, et plus rapide, de construire en extension qu'aujourd'hui. Donc on a vu cela comme un premier chemin » (entretien CCI). Lors des entretiens, cette priorisation nous a semblé plus explicite que dans notre étude de cas française. Il y a eu un choix assumé de développer de grandes emprises industrielles malgré la forte consommation d'espace qu'elles nécessitent, et nos interlocuteurs ont à plusieurs reprises insisté sur les conséquences positives de ce choix, permettant de sortir la ville d'une période de marasme économique et de fort chômage.

Mais cette stratégie a évolué par la suite, avec des documents de planification qui accordent plus d'importance à l'économie d'espace, au développement des emplois en centre-ville et à la densification des zones d'activités. La situation économique a changé : « le développement économique a été tel, dans les dernières années, que la ville se retrouve plutôt en situation de manque de main d'œuvre. Un comble quand on voit la tête des chiffres du chômage il y a quelques années » (entretien syndicat de planification régional). Le développement économique s'est également traduit par une hausse du prix du foncier, qui rend plus intéressantes les opérations de requalification : « il y a 15 ans, les prix étaient autour de 50€ du m², peut-être 70€ pour des zones vraiment demandées, mais aujourd'hui on dépasse souvent les 100€ du m². Ce qui paraissait totalement impensable à l'époque » (entretien CCI).

Ce changement de situation, ainsi qu'une certaine sur-offre de zones d'activités au début des années 2000 (voir sous-partie suivante), a conduit la ville à réorienter sa stratégie vers des objectifs plus qualitatifs.

Ainsi, dans le plan de développement urbain [*Stadtentwicklungsplan*] dédié à l'activité économique, l'accent est davantage mis sur le développement d'emplois dans des secteurs diversifiés, et non plus uniquement sur de grandes emprises industrielles jouant le rôle de locomotive. « *Nous voulons changer et passer des surfaces d'entreprises à des surfaces d'emplois. [...] La recherche, l'administration, les hôtels... ce ne sont pas des zones d'activités économiques au sens strict, mais ce sont aussi des emplois* » (entretien dev éco Leipzig). Si les grandes emprises en extension sont les seules à pouvoir accueillir des mastodontes comme BMW, il y a à l'inverse des activités qui s'épanouissent davantage dans le tissu urbain. « *L'université et les centres de recherche à Leipzig sont toujours restés dans le centre, et ça a été une décision majeure. Tout ce qui est recherche et développement, ça ne peut fonctionner que dans le tissu urbain* » (ibid).

Le plan de développement urbain prévoit plusieurs objectifs qui ont trait à la densification des zones d'activités et au développement d'emplois dans la ville-centre. Tout d'abord, l'INSEK comprend un chiffre pour s'orienter : au moins 30 emplois par hectare pour les nouvelles installations. C'est un critère qui sert de boussole, tout en restant flexible. L'INSEK cherche aussi à développer l'activité économique en centre-ville en encourageant la mixité dans les opérations de requalification. C'est le cas par exemple de la grande friche ferroviaire en cours de requalification derrière la gare centrale : « *c'est vraiment un nouveau quartier, avec 2000 logements, une école, une tour d'hôtels et 30% de surfaces économiques (surtout des bureaux). Tout ce qui est au-dessus de 20%, c'est bien pour la mixité et les activités en centre-ville* » (ibid.). Cela répond à des problématiques semblables à celle rencontrée dans l'agglomération parisienne, où les opérations de requalification peinent à conserver une place pour l'activité économique, participant ainsi à l'exurbanisation des activités.

L'INSEK encourage également la mixité d'usages au sein même des zones d'activités, pour rentabiliser au maximum la consommation d'espace. Un cadre de l'administration pointe du doigt un exemple d'ancienne zone d'activités qui représente ce qu'ils souhaitent éviter : « *ici, la surface du toit n'est pas utilisée. Pour moi, ce n'est plus acceptable. Elle devrait être soit végétalisée, soit accueillir un parking ou des panneaux solaires, ou encore mieux : un parking avec des panneaux solaires au-dessus* » (entretien dev éco Leipzig).

Enfin, la stratégie économique de la ville s'est recentrée sur le développement de clusters dans des domaines spécifiques. « *Plusieurs clusters ont été clairement identifiés depuis des années : le secteur des médias, les biotechnologies, la santé. Les nouveaux développements suivent cette stratégie* » (entretien LGH). Ainsi la commercialisation de la zone Alte Messe a été ciblée sur les entreprises biotechnologiques pour les derniers lots comme nous l'avons mentionné plus haut.

« *La thématique du maintien, ou du retour, des activités en ville fait partie des préoccupations montantes à Leipzig depuis quelques années, notamment pour des questions d'accessibilité pour les salariés* » (entretien région métropolitaine). Ce changement de stratégie, vers des

critères qualitatifs plus exigeants, correspond aussi à un changement du côté des entreprises, pour lesquelles les aspects de recrutement sont de plus en plus essentiels – et qui recherchent donc l’accessibilité et la qualité de vie pour leurs salariés de manière à renforcer l’attractivité de l’entreprise. « *Dans des secteurs consommateurs d’espace, avoir de grandes zones à faible prix est important. Mais la plupart du temps, c’est la question du recrutement qui est déterminante. C’est, de plus en plus, le critère qui ressort – même dans les branches consommatrices d’espace* » (entretien InvestRegion). Les entreprises recherchent « *la possibilité de recruter assez facilement, notamment du personnel qualifié. Enfin, le cadre de vie global de la ville (en matière de loisirs ou de services publics par exemple) joue aussi un rôle. Parce qu’un cadre de vie agréable sera un argument de poids pour attirer et conserver les salariés* » (entretien CCI).

4.2 Concurrence territoriale et tentatives de coopération

L’exemple de Leipzig est particulièrement éclairant pour comprendre comment la compétition entre territoires peut conduire à une sur-offre de zones d’activités et donc encourager la consommation d’espace. Car le « tournant » dans le boom économique de Leipzig, au moment de l’implantation de BMW puis d’autres grandes entreprises dans le Nordraum, s’est accompagné d’une concurrence territoriale féroce, qui a marqué les esprits et est revenue à plusieurs reprises dans nos entretiens, y compris de manière spontanée.

Pour désigner l’aménagement d’une zone en extension urbaine, la langue allemande utilise souvent l’expression : « *auf der grüne Wiese* », c’est-à-dire « dans les prés verts ». Avec le boom de l’aménagement en extension après la réunification, une nouvelle expression apparaît : « *die beleuchtete Wiese* », ce qui signifie « les prés illuminés ». Elle désigne de manière moqueuse les zones aménagées, desservies par les réseaux, mais qui peinent à se commercialiser – et restent donc, parfois pendant des années, de simples champs illuminés par l’éclairage public.

Ce phénomène était loin d’être anecdotique dans la région de Leipzig, du moins jusqu’au début des années 2000 : « *Dans les années 90, chaque commune a désigné à un moment de nouvelles surfaces économiques, et elles ne sont pas toujours utilisées aujourd’hui* » (entretien service aménagement Leipzig). « *La concurrence était très forte à l’époque. C’est celui qui avait le plus rapidement de grandes surfaces constructibles qui recevait les investisseurs. Cela a changé à partir des années 2000, probablement parce qu’avec l’euphorie, on avait désigné trop de zones pour l’activité. Qui pour certaines n’ont pas été aménagées, pour d’autres ont été partiellement desservies par les infrastructures, mais les entreprises ne sont pas venues* » (entretien CCI).

La ville de Halle, qui fait partie de la même unité urbaine que Leipzig, en a fait l’expérience. « *Après la réunification, en Allemagne de l’Est, c’est presque chaque commune qui voulait développer des zones d’activités de son côté. [...] Vers 2000, BMW cherchait à s’implanter dans la région de Halle-Leipzig. La ville de Halle a cherché une grande surface pour cela. Nous avons trouvé un espace à l’est de Halle, qui comprend aussi des terrains de 2 autres*

communes. Nous avons fondé un syndicat de planification intercommunal et réalisé un plan de construction [Bebauungsplan] » (entretien service urbanisme Halle). Cette zone de 250 hectares, dénommée « Starpark », a été pensée pour accueillir une grande emprise industrielle d'un seul tenant. Mais BMW s'est finalement installé à Leipzig, pas à Halle, mettant un point d'arrêt à l'aménagement de la zone malgré tout le travail déjà réalisé. La ville a dans un premier temps attendu dans l'espoir qu'une autre grande industrie vienne s'installer, avant de se tourner finalement vers une commercialisation par morceaux, à partir de 2011. Pour un professionnel de l'immobilier d'entreprise, « c'est pour cela que le Starpark ressemble à ce qu'il est aujourd'hui, c'est-à-dire presque entièrement développé par des investisseurs privés. Mais à la question "pourquoi ont-ils choisi cette localisation" il est facile de répondre : le m² coûtait 13€ contre 70€ à Leipzig, avec en plus 15% à 20% de subventions du Land. [...] Ce Starpark n'est pas un modèle, je dirais qu'ils ont eu de la chance. D'ailleurs il y a encore à Spickau 200 hectares qui traînent, qui ont été aménagés et préparés pour Porsche à l'époque. Il y a plusieurs ruines d'investissement comme celle-là qu'on a développées en parallèle » (entretien développeur logistique).

Les problèmes de compétition sont toutefois moins prononcés aujourd'hui que dans les années 1990. « Ça s'est accéléré rapidement après la réunification, mais c'est retombé assez rapidement aussi ensuite. [La sur-offre] n'a jamais à nouveau atteint le niveau d'après la chute du mur » (entretien CCI). Plusieurs facteurs se conjuguèrent à ce moment-là : l'afflux d'entreprises souhaitant s'installer, les difficultés d'accès au foncier en raison des incertitudes sur les droits de propriété, la soudaine liberté d'action pour les communes, la nécessité de proposer du foncier rapidement pour obtenir sa « part du gâteau ». À l'époque, il n'existait pas d'organisation de coopération intercommunale, du moins pas sur les activités économiques. « Chaque commune était responsable de la désignation de surfaces, et chaque commune n'a cherché que sur son territoire. Parce que les structures n'étaient pas là. Entre-temps des structures sont apparues, il y a un facteur d'apprentissage, on reconnaît qu'il faut considérer l'ensemble. Si quelqu'un s'installe chez le voisin, ça rayonne aussi et m'apporte des avantages ; tout ne doit pas être nécessairement présent sur ma commune. [...] Quand les voisins se parlent, c'est déjà un grand progrès » (entretien CCI).

Plusieurs structures de coopération intercommunale ont ainsi été développées à différents niveaux. La communauté de planification régionale (*regionale Planungsgemeinschaft*) rassemble la ville de Leipzig et les collectivités alentour pour déterminer de grandes orientations communes. Des structures informelles permettent d'échanger sur différentes thématiques, par exemple la Ceinture Verte de Leipzig (*Grüner Ring Leipzig*) qui est une instance de coopération sur les connexions écologiques et les liaisons douces.

On compte plusieurs structures s'occupant spécifiquement du domaine du développement économique. Sur le volet planification, il y a d'abord eu une coopération volontaire (différente de la planification régionale, qui est prescrite par la loi) entre Leipzig et Halle ainsi que certains *Landkreis* alentour, pour échanger sur la stratégie de développement des zones d'activités. Les deux villes ont notamment mené des études, par exemple une analyse détaillée du territoire en 2019, ainsi que des études prospectives sur des thèmes économiques d'intérêt commun. Par ailleurs, une

Commission d'aménagement spécifique a été créée par un contrat entre les deux Länder (Saxe, où se trouve Leipzig, et Saxe-Anhalt, où se trouve Halle) pour travailler en priorité sur la thématique des zones d'activités.

Les différents territoires essayent également de mettre en place des systèmes d'information partagés, une mise en commun des efforts de commercialisation et de marketing territorial. Leipzig et ses voisins immédiats sont alliés au sein de l'Invest-Region Leipzig, qui est une entreprise publique d'animation et de développement économique (assez similaire à l'exemple de Roissy Dev que nous avons cité dans le cas de la Plaine de France). La principale réalisation issue de la coopération entre Leipzig et Halle, outre les études réalisées, a été une base de données commune répertoriant les surfaces disponibles pour les entreprises (Immo-SIS) qui sert ainsi de portail de recherche commun. Ces outils ont été récemment repris par une structure plus large encore, la Région métropolitaine Centre-Allemagne (*Metropolregion Mitteldeutschland*), qui englobe 3 Länder. Il s'agit là-encore d'une entreprise publique dépendant d'une association administrée par des représentants des collectivités et des entreprises. C'est une instance de marketing territorial pour défendre la région au niveau international. « Notre rôle, c'est de faire la "pub" des points forts de la Région : excellent accès et infrastructures, situation, réseaux et diversité des branches économiques, présence de la plus grande implantation DHL du monde, jeunes bien formés » (entretien région métropolitaine).

La compétition territoriale est une problématique plusieurs fois évoquée dans les entretiens, notamment pour les personnes impliquées dans la coopération intercommunale : « Quand un investisseur arrive, on a quand même cette compétition qui entre en jeu, chaque commune aimerait bien l'avoir. Mais nous nous sommes entendus pour que, par exemple, lorsque vient un investisseur et que Leipzig ne peut pas lui proposer de surface, qu'ils renvoient dans ce cas vers Halle ou Saalekreis » (entretien service urbanisme Halle). Les collectivités sont d'autant plus incitées à coopérer que les entreprises peuvent exploiter cette compétition et qu'avec la globalisation, l'échelle devient de plus en plus grande : « pour les entreprises, l'Allemagne de l'Est, la République tchèque et la Pologne sont souvent considérées comme une même région » (entretien développeur logistique).

La capacité des structures de coopération à mettre fin à la compétition pour l'accueil des entreprises est incertaine. Pour un de nos interlocuteurs « même dans ce microcosme [des agences de développement économique à différents niveaux] il n'y a presque pas d'échanges. Bien sûr de temps en temps on s'entend et cela fonctionne. Mais si une entreprise arrive et dit "je veux m'installer dans la région, peu importe à Leipzig ou à Halle", alors l'amitié s'arrête là » (ibid.).

4.3 Une forte présence des acteurs et financements publics dans l'aménagement et la construction

Comme dans le cas français, les collectivités – en particulier la ville de Leipzig et le Land – ne sont pas uniquement impliquées dans la planification mais bien dans la réalisation des ZAE, qui sont majoritairement aménagées par des acteurs publics ou avec une forte contribution d'acteurs publics. Ces ZAE peuvent par ailleurs être subventionnées. En matière d'aménagement de zones d'activités, la sphère publique est majoritairement à l'initiative, du moins à partir d'une certaine taille de projet : *« pour les aménagements d'ampleur, c'est la ville qui doit s'en charger. On peut toujours trouver des développeurs privés quand il s'agit d'immeubles de bureaux de 4 étages... mais ces zones d'activités en périphérie, ces grandes surfaces, en réalité aucun privé ne le fait »* (entretien dev éco Leipzig).

La ville de Leipzig compte ainsi plusieurs entreprises d'aménagement qui interviennent sur les zones d'activités. Contrairement au cas français où nous avons noté l'implication de sociétés d'économie mixte, intervenant plutôt au niveau d'un département, ces entreprises sont ici des filiales à 100% de la commune. Nous avons rencontré les principales entreprises dans ce domaine lors de nos entretiens : la LESG (entreprise d'aménagement et de réhabilitation), la LGH (filiale développant des surfaces à louer pour les petites et moyennes entreprises), la LEVG (filiale assurant la maîtrise foncière sur le projet Alte Messe). Le service foncier de la ville loue aussi directement des terrains, avec des baux de long terme ; sans oublier l'aéroport qui possède le foncier de la plupart des zones d'activités alentour.

La LGH – Leipzig Gewerbehofgesellschaft a ainsi contribué à l'aménagement de plusieurs zones d'activités en périphérie. Il s'agit d'une société publique créée dans les années 1990 pour répondre au manque de locaux d'activités, particulièrement pour les artisans. Après la réunification et le rétablissement de la propriété privée, de nombreuses entreprises se sont retrouvées « à la rue » car les propriétaires souhaitent récupérer l'usage de leur immeuble. La ville a dû répondre au déficit de locaux par une politique active, et la LGH a aménagé plusieurs parcs d'activités au cours des années 1990. C'est moins le cas depuis les années 2000 : *« sur la partie "parcs d'activité" on a le sentiment que le privé peut s'en charger, que les besoins sont globalement remplis. Donc nous nous sommes tournés plutôt vers le développement d'immobilier spécifique, qui rencontre un franc succès »* (entretien LGH). La stratégie depuis vingt ans suit les orientations de la ville en termes de types d'activités recherchés : les interventions de la LGH sont plus rares, concentrées sur les clusters identifiés par la politique de développement économique ; le projet le plus récent est le Biocube, installé sur un terrain du projet Alte Messe, qui réunit recherche médicale et entreprises de biotechnologies. Pour la LGH, tous les biens sont en location uniquement : cette stratégie, conservée depuis le début de l'activité, a pour but de contrôler les entreprises qui s'installent, dans la durée (et pas uniquement au départ, comme c'est le cas avec une vente), mais aussi de s'assurer que les bâtiments restent en bon état.

Autre acteur public d'importance, l'aéroport de Leipzig (entreprise administrée par l'État et les collectivités locales du territoire) possède et gère différents terrains destinés à l'installation d'entreprises, et emploie une dizaine de personnes dans son service immobilier. Les surfaces sont commercialisées via des baux de longue durée, afin de garder un contrôle sur le foncier à long terme. La stratégie est de privilégier les entreprises ayant un lien avec l'aéronautique (notamment pour les parcelles qui ont un accès aux pistes) ou les entreprises de logistique, avec une large zone prévue pour un centre de fret.

Le service foncier de la ville joue également un rôle direct en achetant et en vendant des terrains – ou plutôt, en les louant sur une longue durée, car le bail emphytéotique est le modèle le plus courant rencontré dans nos entretiens, quel que soit l'acteur public considéré. Ces baux ont une durée comprise entre 60 et 100 ans pour les constructions à usage de logement et une durée plus courte en règle générale pour les activités économiques. Les achats fonciers sont motivés principalement par les besoins d'installation de bâtiments publics (surtout des crèches et des écoles) et, en second lieu, de zones d'activités.

La ville possède ainsi 6000 terrains, sans compter les espaces verts et agricoles dont elle possède également un grand nombre de parcelles (14000 terrains). Pour les activités, la ville acquiert et vend de manière ciblée pour poursuivre ses objectifs politiques (densité d'emplois, diversification d'une économie très centrée sur l'automobile). « *Notre but n'est pas de faire du commerce de terrains – les acheter le moins cher possible et les vendre le plus cher possible. On peut laisser ça au marché [...] chez nous, le temps entre l'achat et la revente est très indéterminé* » (entretien service foncier Leipzig).

Les terrains sont vendus par appel d'offres, mais les choix ne s'opèrent pas prioritairement par le prix mais par le meilleur concept. Les prix ne doivent pas se situer au-dessous des prix du marché, car les règles de concurrence l'interdisent. Mais le service foncier « *vend quand même moins cher que ce qu'ils pourraient obtenir avec la meilleure offre sur un marché libre* » (ibid.). Au niveau de la ville, le budget est beaucoup plus élevé pour l'achat de surfaces que les recettes obtenues par les locations de long terme (contrairement à un aménageur privé qui fonctionne à l'équilibre).

Cela nous amène au second volet de l'implication publique dans le développement des zones d'activités : les investissements publics et les subventions qui peuvent être des subventions aux investissements réalisés lors de la phase aménagement ou des subventions directes à l'installation des entreprises.

Toutes les zones et locaux d'activités de la LGH ont été développées avec des subventions attribuées par le Land, couvrant 50% à 60% des coûts d'investissement. Cela permet de proposer des loyers très avantageux, qui sont utilisés comme levier par la LGH pour attirer les entreprises qui correspondent aux stratégies de cluster de la ville. « *Il y a beaucoup de zones d'activités autour de l'A14 qui ont été développées avec des subventions dans les dernières années, ce n'est pas le cas pour l'aéroport. Eux vendent leurs parcelles entre 10€ et 40€ [au m²], ce n'est pas du tout la même chose que nous* » (entretien aéroport). Outre les subventions dédiées au processus d'aménagement, les entreprises

ont pu bénéficier d'une aide à l'installation sur certaines zones d'activités : « sur le parc d'activités Nordost, le B-Plan définit ce qui est dédié à une activité industrielle, ou à d'autres types d'activités, il y avait des conditions particulières autour, surtout au début, on a fixé quel type d'activités on voulait. Ce qui permet à ce type d'entreprises de bénéficier de subventions du Land. Le Land a d'abord accordé des subventions pour le raccordement des réseaux, et également des subventions aux entreprises pour l'achat du terrain, à condition que cela corresponde aux critères. La ville avait son mot à dire sur qui s'y installait » (entretien LESG). Les fonds disponibles pour ce type de subventions ne sont pas forcément les mêmes selon les Länder, ce qui constitue un élément supplémentaire de compétition territoriale : « actuellement, je crois que le fonds de soutien à l'installation de la Saxe a été épuisé, mais il en reste en Saxe-Anhalt ; entre Leipzig et Halle, ça peut faire la différence » (entretien ville de Halle).

La commercialisation, comme sur le terrain français, est l'occasion de négociations : les acteurs publics ont des critères sur le nombre et la qualité des emplois, mais aussi les secteurs d'activités. L'objectif actuel de la ville est de renforcer les « clusters » sur les secteurs technologiques, la biotech, la médecine et les médias, et de développer les synergies entre secteurs. On retrouve les mêmes résultats qu'en France pour la vitesse de commercialisation : plus on est exigeant sur le type d'entreprises, le nombre d'emplois etc. plus la durée de commercialisation sera longue et plus il sera difficile de trouver des clients qui correspondent aux critères. On retrouve également deux éléments-clés de négociation identiques pour déterminer la densité en emplois et le type d'emplois : la planification à l'échelle de la ville, et les contrats passés lorsque la ville est propriétaire des terrains. « Ces contrats, tu peux les faire avec la planification [...] C'est encore bien mieux quand tu es propriétaire, tu peux alors vraiment poursuivre les objectifs » (entretien dev éco Leipzig). La maîtrise sur le type d'activités est supérieure lorsque les terrains ne sont pas vendus mais loués.

4.4 Les difficultés de la requalification

Pourquoi la collectivité a-t-elle consacré tant d'investissements (financiers, mais aussi en temps de travail humain) au développement de nouvelles zones d'activités en périphérie, malgré la présence de nombreuses friches intra-urbaines – parfois très grandes ?

Tout d'abord, comme nous avons commencé à l'évoquer sur la partie dédiée à l'exemple du Nordraum de Leipzig, certaines implantations nécessitent de grandes surfaces d'un seul tenant et ne s'accommodent pas facilement des contraintes liées à une localisation intra-urbaine. En résumé, les entreprises qui peuvent s'installer sur des friches sont plutôt les petites entreprises, qui ne génèrent pas trop de nuisances. « Pour les installations de grande taille, on ne peut pas faire autrement qu'en extension [...] et bien sûr, on peut essayer de densifier, là où c'est possible, mais on se heurte là-aussi à des limites. Surtout le voisinage entre activités et habitations » (entretien région métropolitaine). Les localisations dans le tissu urbain ne sont pas adaptées aux souhaits de certains investisseurs, qui veulent la proximité de l'autoroute et de l'aéroport, un trafic limité, pas de contraintes

de voisinage (notamment, pas de limitations des nuisances sonores). Les stratégies de développement de ZAE en extension ou en requalification ne concernent donc pas les mêmes entreprises ; elles sont traitées par les autorités de planification comme des filières de production parallèles.

À cette question s'ajoutent les difficultés spécifiques à l'aménagement en requalification : il s'agit d'une option plus coûteuse que l'extension sur des terres agricoles. Bien que le prix des terres agricoles soit plus élevé en Allemagne qu'en France, cette hiérarchie des coûts demeure. « *On dit toujours que pour économiser le foncier, il faut utiliser les friches en priorité [...] mais malheureusement, il est moins cher de construire dans les champs que dans le tissu urbain. C'est encore souvent le cas en Allemagne* » (entretien service urbanisme Halle). Les principales difficultés citées pour l'activation des friches sont les coûts supplémentaires d'aménagement (dépollution et déconstruction) et les problématiques de voisinage. Sur la ville de Leipzig, un agent du service foncier estime que « *Leipzig dispose globalement de suffisamment de potentiel de surfaces, à condition de réussir à activer les grandes friches, principalement les friches ferroviaires* » (entretien service foncier Leipzig). Sur de nombreuses friches de plus petite taille, des questions de droits de propriété peuvent se poser (liées aux héritages successifs) et compliquer toute opération, car « *rien ne peut se faire tant que la structure de la propriété foncière n'est pas clarifiée* » (ibid.). L'action est donc concentrée plutôt sur les grandes friches où la propriété était déjà publique, comme c'est le cas sur la Alte Messe. En raison de ces problématiques cumulées, la requalification des friches ne se fait que lentement. « *L'utilisation économe du foncier, je vous le dis tout de suite, c'est vraiment difficile. On étudie les possibilités pour transformer les friches en nouveaux quartiers de logements ou de services, mais on n'y arrivera pas sur toutes les surfaces* » déclare un agent d'urbanisme (entretien service urbanisme Halle). S'il existe des financements dédiés à la requalification, via des programmes fédéraux, cela ne résout pas nécessairement le problème : ces financements ne couvrent pas la totalité des surcoûts, et ne permettent pas de couvrir le travail humain supplémentaire nécessaire par rapport à des projets en extension, beaucoup moins complexes.

Outre l'activation des friches, on pourrait penser que la densification des zones d'activités existantes serait une alternative à l'extension. En pratique, la densification dans les ZAE n'est pas toujours faisable. Pour l'un des salariés de la LGH « *généralement, il n'est pas possible techniquement d'ajouter un étage, surtout sur des bâtiments anciens que l'on a rénovés, parce que la structure ne le permet pas. Il est rare d'avoir des disponibilités foncières suffisantes pour ajouter des bâtiments. Et de toute façon, les entreprises ont besoin d'espaces au rez-de-chaussée* » (entretien LGH). Il peut y avoir l'ajout d'une mezzanine par le locataire, sur les halles qui le permettent, mais il s'agit d'une densification très limitée.

Pour certains acteurs, la densification n'apparaît pas comme vraiment nécessaire. Dans le cas de l'aéroport de Leipzig, où l'aménagement des surfaces n'est pas aussi subventionné qu'ont pu l'être d'autres ZAE du Nordraum, l'objectif est avant tout de commercialiser les surfaces, pas de limiter la consommation d'espace : « *on fait pas mal de marketing sur ces surfaces, mais il faut fournir des efforts pour faire tourner l'information.*

[...] Nous avons encore beaucoup de place, en comparaison d'autres aéroports, alors la densification ne fait pas partie des priorités » (entretien aéroport).

Chez les entreprises publiques qui développent les zones d'activités, « on conçoit les projets principalement en fonction du besoin de l'utilisateur. Par exemple, on ne va pas faire de la hauteur pour des activités artisanales » (entretien LGH). La logique la plus courante est de répondre à la demande des entreprises utilisatrices à moindre coût. Dans certains cas, d'autres critères entrent en jeu : choix des entreprises en fonction des stratégies en clusters de la ville, valorisation du patrimoine comme sur la Alte Messe, revitalisation de certains quartiers... mais pour la plupart des zones d'activités rencontrées, on cherche surtout à répondre à la demande, en minimisant les coûts.

La requalification répond à d'autres objectifs : le développement urbain de long terme, l'amélioration de la qualité de vie, l'esthétique de la ville. Il s'agit souvent d'éviter la dévalorisation d'un quartier et les problèmes qui s'y rattachent (perte de valeur immobilière, insécurité...) dans des zones qui étaient parfois très dégradées après la chute de la RDA, comme dans les quartiers de Plagwitz ou Connewitz. Dans nos entretiens, la requalification est une politique à part, et elle n'est pas considérée comme une alternative à l'expansion urbaine. Encore aujourd'hui, le développement de zones en extension relève d'une politique d'accueil des entreprises, où l'on cherche à répondre à une demande, tandis que la requalification des friches relève plutôt du développement urbain de long terme, où la ville cherche à concevoir et développer des projets qualitatifs qui vont améliorer la qualité de vie.

Dans le cas de Leipzig, l'évolution de la stratégie au cours du temps est instructive. Au moment où le besoin de surfaces économiques était pressant, dans les années 90-2000, la requalification aurait pris trop de temps pour répondre à la demande, d'autant que les droits de propriété n'étaient souvent pas clairs après la chute de la RDA, et que la ville était relativement pauvre et n'avait donc pas les moyens de se lancer dans des projets de requalification ambitieux. Il n'est donc pas étonnant que l'extension ait été la solution choisie, avec même une certaine sur-offre que nous avons soulignée précédemment. Les conditions économiques se sont ensuite améliorées avec deux conséquences : une hausse des prix du foncier (qui facilite l'équilibre économique pour les opérations de requalification, comme souligné dans l'exemple de la Alte Messe) et l'augmentation des recettes fiscales et donc des moyens de la ville. En théorie, il aurait été possible de répondre à une partie au moins de la demande en requalifiant, et non en développant des ZAE en extension. Mais dans la pratique, les options disponibles et les contraintes pour les acteurs au moment de la décision ne leur ont pas permis d'envisager cette possibilité. Pour l'un des professionnels de l'immobilier interrogés, « il y a des villes où il y a une stratégie claire pour limiter la consommation d'espace, comme Berlin, ou la Ruhr, ils mettent beaucoup l'accent sur la requalification des friches. À Leipzig, on n'en est pas encore là. Il y a des possibilités pour les acteurs de s'adapter à des prix en hausse, mais il faut du temps » (entretien développeur logistique).

On peut donc analyser la situation comme reflétant un certain dilemme pour les aménageurs : Leipzig est une ville encore très marquée par la dévalorisation de la période

communiste, avec un énorme besoin de requalification de friches. Mais pour que cette requalification soit viable économiquement, il faut que les prix du foncier soient élevés et qu'il y ait une forte demande, donc que la ville soit en croissance économique ; or la croissance de Leipzig a été largement alimentée par l'implantation de grandes entreprises industrielles en extension urbaine, et les efforts pour maintenir du foncier abordable comme un élément de compétition territoriale. L'abondance de terrains disponibles en extension a ralenti la dynamique de requalification en attirant les entreprises en périphérie, mais dans le même temps, elle a contribué au boom économique de Leipzig qui tire les prix du foncier vers le haut et rend la requalification plus intéressante économiquement.

5. Conclusions de la mise en perspective

Dans ce chapitre, nous avons proposé une mise en perspective internationale qui nous a permis d'affiner et de solidifier nos hypothèses. L'exercice s'est révélé ardu car il n'est pas simple de comprendre les rouages des politiques d'aménagement, même dans son pays natal, et chaque pays possède ses propres subtilités juridiques, ainsi que sa propre terminologie. Nous avons pointé certaines similitudes et différences entre les systèmes allemands et français, mais en restant à un niveau d'analyse assez général. Une comparaison plus approfondie, entrant davantage dans le détail des évolutions juridiques et historiques, serait certainement riche d'enseignements.

Le premier objectif de ce chapitre était de tester nos hypothèses sur le cas allemand et l'on trouve de nombreuses similitudes avec le cas français. Les acteurs publics sont aussi très présents et l'action publique joue un rôle important dans la planification, la conception, l'aménagement et la gestion des zones d'activités.

Sur notre cas allemand, la régulation de l'aménagement est plus structurée qu'en France. La hiérarchie des documents d'urbanisme est plus claire et systématique, les documents sont présents depuis plus longtemps, et les structures administratives qui en sont responsables se situent à une échelle supérieure. La structuration des documents d'urbanisme opérationnels en deux niveaux (plan d'usage des sols et plan de construction) semble faciliter la planification. En effet, si en France le PLU doit prévoir les règles d'urbanismes sur toute la commune et doit être fréquemment modifié pour permettre aux projets de se faire, les B-Plan allemands sont édictés en fonction des besoins de développement et permettent d'affiner le règlement au cas par cas pour chaque projet. Ils nécessitent plus rarement des modifications que les PLU, ce qui donne plus de stabilité aux règles édictées. Enfin, nous avons eu l'impression en lisant des B-Plan et des PLU au cours de cette thèse que les premiers sont rédigés de manière plus claire et rigoureuse ; cette impression s'est retrouvée lors de nos entretiens où les interlocuteurs semblaient répondre de manière plus directe et moins ambiguë en Allemagne qu'en France.

Pour autant, cette planification spatiale rigoureuse n'est pas une garantie d'économie d'espace, au contraire. C'est même justement grâce à elle que Leipzig a consommé autant d'espace, dans les dernières décennies, pour les zones d'activités. En effet, le cas de Leipzig nous a montré que la planification est une condition *sine qua non* pour l'implantation de grandes zones industrielles, pour lesquelles les terrains disponibles et adaptés ne sont pas faciles à trouver. Sans une action publique volontariste dans la planification et l'aménagement, BMW et Porsche n'auraient probablement pas pu s'implanter à proximité de Leipzig. La planification bien structurée du système allemand a ainsi été utilisée pour prévoir et produire les extensions urbaines qui ont été estimées nécessaires au développement économique, auquel la priorité a été clairement accordée par rapport à l'économie d'espace.

Au travers de nos entretiens, nous avons trouvé un degré d'interventionnisme encore plus élevé à Leipzig que dans la Plaine de France pour ce qui concerne le développement de zones d'activités. En témoignent les entreprises publiques que nous avons citées, qui sont spécialisées dans ce domaine. Par rapport à la France, la collectivité est plus souvent impliquée dans la gestion des produits « finis ». Le modèle du service foncier est davantage de conserver la propriété du foncier et de proposer des baux de long terme, plutôt que de vendre à la parcelle comme c'est encore le modèle majoritaire dans les ZAE françaises.

Pour des raisons historiques, il y a à Leipzig davantage de friches que sur la Plaine de France. La dévalorisation de certains quartiers rend la nécessité de la requalification bien tangible. Leipzig consacre des investissements massifs au renouvellement urbain, surtout depuis une dizaine d'années, mais cela n'a pas empêché la consommation importante de foncier en périphérie. Les deux politiques sont menées en parallèle et la plupart des acteurs ne considèrent pas vraiment la requalification comme une alternative à l'extension.

La plupart de nos interlocuteurs ont ainsi beaucoup de mal à s'imaginer un futur sans artificialisation nette, même s'ils comprennent l'enjeu et estiment qu'un arrêt de l'artificialisation serait souhaitable. La citation suivante résume bien ce dilemme : *« au niveau communal, pour les petites collectivités, je peux me le représenter. À un moment, on peut avoir assez d'emplois, les entreprises ont leurs surfaces, l'état de l'immobilier est bon, et s'il y a des besoins supplémentaires on peut requalifier des friches. Mais tout ce qui n'est pas dans nos mains, ce qui est sous influence mondiale... C'est difficile. Quand quelqu'un arrive à Leipzig et déclare "j'ai 1000 emplois à pourvoir" c'est une question politique, est-ce que la ville de Leipzig peut et veut renoncer à cet investisseur ? Les grandes entreprises ont des stratégies d'implantation qui sont bien au-dessus de la plupart des collectivités. Alors quand en a-t-on assez ? Question difficile »* (entretien région de planification). C'est une réaction très similaire à celle que nous avons obtenue en posant la question dans nos entretiens français.

Au terme de ces études de cas, on peut finalement affirmer que malgré les différences importantes dans l'histoire et le contexte du territoire, l'organisation institutionnelle, le degré d'intervention et le niveau de volontarisme affiché dans les politiques de lutte

contre l'artificialisation, les problématiques de consommation d'espace par les ZAE sont très similaires en France et en Allemagne. Dans les deux cas, le développement des ZAE est largement planifié, impulsé et réalisé par le public. Dans les deux cas, la lutte contre l'artificialisation est un objectif affiché qui peine à se traduire dans la pratique, en raison de pressions économiques et politiques importantes qui poussent à l'extension urbaine, qui est souvent la solution la plus simple et la moins chère. Si tous les acteurs interrogés ont conscience de la problématique de la consommation d'espace, ils sont peu nombreux à donner la priorité à la lutte contre l'artificialisation – le développement économique passe avant, or la solution la moins coûteuse pour le développement économique est l'extension urbaine. Comme le résume une des personnes interrogées, qui travaille à la CCI de Leipzig : *« Bien sûr, on accueille favorablement la perspective de se concentrer sur les friches. Mais après, si une installation a lieu en extension, on préfère cela qu'une entreprise qui ne vient pas du tout ».*

Chapitre 8 - Conclusions et perspectives

Dans cette conclusion, nous commençons par récapituler comment chaque chapitre a contribué à développer puis traiter notre problématique, qui était d'identifier le rôle de l'action publique dans les processus décisionnels conduisant à l'artificialisation par les ZAE (1).

Ensuite, nous discutons trois facteurs transversaux auxquels nous avons été confrontés de manière récurrente dans la thèse : les différentiels de coûts entre requalification et extension, la concurrence entre collectivités, et ce que nous appelons l'efficacité procédurale de la régulation (2). Enfin, nous abordons les perspectives ouvertes par notre recherche, notamment des leviers d'action pour atteindre le zéro artificialisation nette en France (3)

I. Une responsabilité majeure de l'action publique dans l'artificialisation causée par les ZAE

I.1. Synthèse du cheminement de la thèse et des résultats obtenus

La première partie de cette thèse nous a permis de poser les bases nécessaires au développement de notre raisonnement : la définition de l'artificialisation, ainsi que l'état et l'évolution de cette problématique environnementale sur nos terrains d'étude. Le concept d'artificialisation a ses limites, en particulier la simplification binaire des usages du sol qu'il opère, mais il est tout à fait pertinent pour mesurer la pression humaine sur la quantité de surfaces laissées à l'agriculture et à la nature. L'artificialisation n'est pas un indicateur de l'état de la biodiversité, mais une mesure de l'une des pressions qui s'exercent sur elle : la réduction des espaces naturels, agricoles et forestiers qui seront disponibles dans le futur. Dans le chapitre 2, nous évaluons comment cette pression s'est intensifiée partout dans le monde, et en particulier quelles sont les régions où l'artificialisation est plus rapide que la croissance démographique. C'est particulièrement le cas dans les pays développés : nos deux terrains d'études, l'Allemagne et la France, comptent respectivement 14% et 10% de surfaces artificialisées, et une consommation d'espace par habitant qui augmente – et cela, malgré des objectifs affichés de lutte contre l'artificialisation ainsi que des outils spécifiques mis en place pour la limiter.

1.1.1. Problématiser le rôle de l'action publique dans l'artificialisation

Ce paradoxe apparent nous a conduits à nous interroger sur les déterminants de l'artificialisation dans notre seconde partie. La littérature scientifique adopte des cadres explicatifs, des méthodologies et des niveaux de lecture très différents pour traiter cette question. Certains facteurs socio-économiques de l'artificialisation font toutefois consensus : la croissance démographique et les dynamiques migratoires intra-nationales, la croissance économique, la préférence sociale pour la maison individuelle, les coûts de transport, la disponibilité du foncier urbanisable et son coût d'opportunité (c'est-à-dire la rentabilité des activités concurrentes de l'urbanisation : agriculture notamment). Les facteurs politiques ayant une influence sur l'artificialisation sont par ailleurs souvent évoqués et il semble y avoir un consensus sur leur importance, mais il existe peu d'études détaillées sur leurs effets.

Nous voyons à cela trois raisons principales. D'une part, les politiques publiques ne sont pas facilement réductibles à des variables mesurables, surtout dans des études quantitatives. Ensuite, les politiques d'aménagement sont complexes et leur analyse nécessite notamment une bonne connaissance du système des pays étudiés. Enfin, l'étude de l'effet de l'action publique sur l'artificialisation est souvent tronquée par un *a priori* : une vision uniquement « régulatrice » des politiques publiques, c'est-à-dire une vision selon laquelle l'étalement urbain serait causé par un manque de régulation, et non par une action publique qui participerait au problème. Pourtant, il y a bien des cas où les politiques publiques sont à l'origine de la dégradation de l'environnement, comme le montre l'exemple des subventions dommageables à la biodiversité (Sainteny et al., 2011).

Cette question fait l'objet de débats théoriques très actuels, dont nous rendons compte dans le chapitre 4. Dans le cadre néoclassique, le problème de l'étalement urbain provient d'imperfections du « marché » qui n'intègre pas les « externalités » de l'artificialisation et conduit donc à consommer davantage d'espace que l'« optimum » en l'absence de politiques régulatrices. Mais ce cadre conduit à laisser de côté la participation des acteurs publics aux processus d'aménagement, et le rôle de l'action publique dans la production ou l'encouragement à l'artificialisation.

Au contraire, d'autres chercheur·es s'inscrivent dans une perspective néo-institutionnaliste qui tient compte de l'imbrication entre les logiques de régulation publique et les logiques de marché (*planning* et *markets*) dans l'aménagement urbain et considère l'action publique comme faisant partie des processus économiques. Cette approche nous semble la plus adaptée pour répondre à un autre problème que nous avons rencontré dans la littérature existante pour poser un diagnostic : le manque d'études sur les effets précis des politiques publiques ne facilite pas l'identification de leviers d'action pour limiter l'artificialisation, car ceux-ci reposent précisément sur les politiques publiques. En nous inspirant du cadre de l'analyse stratégique de la gestion environnementale, nous cherchons donc à qualifier plus précisément ce qui constitue la *gestion effective* de l'artificialisation, en prenant en compte les politiques qui tendent à

l'encourager – par opposition à la *gestion intentionnelle* qui se focaliserait uniquement sur les politiques régulatrices mises en places pour répondre au problème.

Plus précisément, nous étudions dans la troisième partie la gestion effective de l'artificialisation causée par les zones d'activités économiques. En nous concentrant sur cette « filière » spécifique, nous sommes en mesure d'entrer suffisamment dans le détail du « système d'acteurs » et des « processus de décision » qui conduisent à la dynamique d'artificialisation à partir d'études de terrain concrètes. Les ZAE représentent environ 20% de l'artificialisation et connaissent une croissance particulièrement rapide ; mais c'est une catégorie d'usage souvent négligée dans les études sur l'artificialisation, qui se concentrent essentiellement sur le logement (parfois les infrastructures de transport). Pourtant, les ZAE font l'objet de critiques concernant leur utilité économique, leurs formes urbaines consommatrices d'espace et les problématiques de requalification qu'elles rencontrent – mais celles-ci restent globalement cantonnées aux cercles de spécialistes dans les collectivités ou les agences d'urbanisme.

1.1.2. Enseignements des études de cas : l'omniprésence de l'action publique dans la chaîne de valeur des ZAE

Dans la Plaine de France comme dans l'agglomération de Leipzig, l'action publique est omniprésente dans la chaîne de valeur des ZAE. Le Tableau 8.1 synthétise ces résultats quelques pages plus loin.

Les acteurs publics sont tout d'abord à la manœuvre en amont dans la planification et la conception des ZAE. Le développement d'infrastructures de transports est une politique structurante sur le temps long : la décision d'implanter un aéroport, une autoroute, ou toute infrastructure de transport d'ampleur, a des répercussions économiques sur l'attractivité du foncier. L'étalement urbain est indissociable du transport automobile, qui raccourcit les temps de trajet et permet ainsi aux ménages et aux entreprises de s'éloigner des centres urbains. Toute nouvelle infrastructure routière incite ainsi à l'étalement urbain le long des axes de transports, un phénomène souvent observé dans le cas des zones d'activités. La simple planification d'un projet aura ainsi un impact sur les anticipations des acteurs qui sont à l'origine du phénomène d'artificialisation des sols. C'est l'un des vecteurs d'influence de la planification stratégique, dont le rôle premier n'est pas tant d'offrir des prescriptions réglementaires que de diffuser une vision stratégique du territoire, des perspectives partagées pour l'avenir. Cet effet indirect via les anticipations a des répercussions concrètes : sur le prix du foncier, les plans de développement des entreprises, les projets envisageables pour les acteurs privés.

L'aménagement des ZAE est le plus souvent pris en charge, ou du moins piloté, par les collectivités. Les acteurs publics tels que les établissements publics fonciers, les aménageurs publics (souvent des sociétés d'économie mixte) et les collectivités elles-mêmes jouent un rôle déterminant pour faire sortir les projets de ZAE de terre. Ils prennent souvent en charge le portage foncier pour les zones d'activités, assumant le risque inhérent à l'aménagement. Elles peuvent également financer directement ou

indirectement le foncier : par l'octroi d'une subvention à l'aménageur pour équilibrer l'opération, via des aides à l'achat de foncier pour les entreprises qui s'installent, ou tout simplement en pratiquant des prix avantageux lors de la commercialisation des terrains. Comme le prix du foncier est un élément de compétitivité territoriale, les collectivités peuvent être incitées à baisser le prix – quitte à développer des ZAE à perte – pour attirer les entreprises.

Une fois les terrains commercialisés, le rôle des acteurs publics devient secondaire dans le cas (le plus fréquent) où le foncier est vendu aux entreprises : la collectivité n'a plus la main sur l'utilisation du terrain ni sur les éventuelles reventes qui peuvent avoir lieu, et si elle souhaite récupérer le foncier, elle devra le racheter. Lorsque des ZAE sont tombées en friche ou en déshérence, c'est à nouveau les acteurs publics qui interviennent pour mettre en œuvre leur requalification, souvent en rachetant l'ensemble du foncier pour reprendre un processus d'aménagement, générant une certaine inefficience dans l'usage des ressources financières publiques liées à l'aménagement. Dans certains cas, toutefois, les acteurs publics restent impliqués au-delà de la commercialisation : lorsqu'une collectivité fait construire des locaux d'activités et les conserve dans son patrimoine immobilier pour les louer aux utilisateurs finaux (comme c'est le cas dans certains hôtels d'entreprises) ; ou lorsque le terrain n'est pas vendu mais loué pour une longue durée (bail emphytéotique, bail à construction¹...) et peut donc être récupéré à plus ou moins long terme par la collectivité. Nous avons plus fréquemment rencontré des cas de ce type à Leipzig que sur notre terrain français.

1.1.3. Les ZAE : un compromis répondant aux objectifs publics et privés

Les ZAE sont une co-production publique-privée. Les collectivités contrôlent l'offre de foncier pour les ZAE via les documents d'urbanisme : elles peuvent mener une politique très restrictive ou au contraire prévoir de larges zones pour accueillir de nouvelles activités. Il y a toutefois des limitations d'ordre réglementaire qui se sont renforcées ces dernières années : évaluation environnementale des PLU et des SCoT (avec obligation d'aborder la question de l'artificialisation et de justifier la consommation d'espace), respect des aires protégées et des forêts, compatibilité avec les documents de planification stratégique supérieurs (qui peuvent comporter des restrictions sur la consommation d'espace, mais pas nécessairement). Toutefois ces limitations n'empêchent pas de convertir des hectares de terres agricoles en zones d'activités économiques.

Si l'action publique contrôle l'offre de foncier urbanisable, elle ne contrôle pas la demande. Or l'objectif d'une ZAE est de faire venir des entreprises, ou certains types d'entreprises, avec un nombre d'emplois conséquent à la clé ainsi que des recettes fiscales. Du côté des entreprises, l'objectif est schématiquement de s'implanter dans les

¹ Pour une analyse des différents modèles et montages financiers possibles, on pourra se référer à la thèse de Gillio (2017) qui en détaille les subtilités, les avantages et les inconvénients.

localisations attractives et bien accessibles en minimisant les coûts. La demande est de plus en plus constituée d'entreprises multinationales qui ont des stratégies à grande échelle : on en trouve chez les entreprises utilisatrices (qui occupent elles-mêmes les locaux), par exemple les géants de la logistique, mais aussi chez les intermédiaires de plus en plus nombreux qui gèrent des portefeuilles d'immobilier d'entreprise (filiales dans la banque, les assurances, foncières commerciales ou logistiques). Les collectivités sont en concurrence dès lors que chacune d'entre elles souhaite faire venir des entreprises et que ces dernières ont la possibilité de « faire jouer la concurrence » entre les différentes collectivités. La meilleure manière de tirer son épingle du jeu dans cette concurrence est de répondre au mieux aux attentes des entreprises.

Pour les entreprises utilisatrices, lorsque le foncier est disponible et abordable, cela ne permet pas uniquement de diminuer le coût du foncier, mais aussi le coût de construction des bâtiments : lorsqu'on peut s'étaler, la construction est simplifiée et revient moins cher au m² utile (nous revenons sur ces différentiels de coût dans la section 2 de ce chapitre). Pouvoir offrir un foncier abondant à des conditions avantageuses est donc un levier d'attractivité important, surtout pour les collectivités qui ne disposent pas de beaucoup d'autres facteurs d'attractivité.

Dans ces conditions, limiter la consommation d'espace va à l'encontre des objectifs premiers poursuivis des deux côtés : les entreprises qui cherchent à s'implanter à moindre coût, et les collectivités qui souhaitent faire venir des emplois (surtout lorsqu'il y a des risques que les entreprises aillent chez le voisin qui offre de meilleures conditions). Le caractère « consommateur d'espace » des ZAE fait partie de leur modèle économique, c'est un élément important de la réponse qu'elles apportent aux objectifs des acteurs privés comme publics.

Bien-sûr, les choses sont assez différentes lorsque le foncier se fait rare. Sur des territoires déjà très artificialisés ou lorsque le foncier est limité pour des raisons géographiques ou réglementaires, le prix du foncier change la donne. Les entreprises dépensent davantage en loyers ou en investissements immobiliers, et on construit en hauteur malgré les surcoûts que cela représente, parce que le prix du foncier ne permet pas de faire autrement. C'est le prix à payer pour s'implanter dans les zones les plus attractives. On observe alors une segmentation du marché : certains acteurs de l'immobilier se spécialisent dans les projets en zone urbaine, en densification ou en requalification. Du côté des entreprises utilisatrices, les secteurs d'activités les plus consommateurs d'espace (industrie, logistique) déménagent le plus souvent en périphérie et tendent à être repoussés toujours plus loin, tant que les infrastructures de transport le permettent.

L'aménagement de ZAE consommatrices d'espaces demeure cependant un compromis bien installé pour répondre aux objectifs des entreprises et des collectivités. Les interactions entre les intérêts publics et privés sont visibles dans nos études de cas au moment de la commercialisation des terrains, mais aussi en amont : l'élaboration de la planification stratégique associe des représentants d'entreprise, les services des

collectivités qui gèrent les ZAE sont en lien avec le monde économique, les entreprises modifient leurs anticipations en fonction des politiques annoncées par les acteurs publics. Ces échanges contribuent aussi à une compréhension partagée des ZAE et de la manière dont elles sont produites. Les personnes qui travaillent sur les ZAE partagent certaines représentations sur le fonctionnement du secteur (voir exemple des entrepôts à étage ci-après). Le cadre institutionnel est souvent considéré comme donné par les acteurs, qui n'imaginent pas forcément comment leurs décisions pourraient être affectées si le cadre était différent. Pourtant, pour les professionnels de l'immobilier d'entreprise, savoir intégrer rapidement les évolutions réglementaires et adapter son activité est une question de compétitivité. Ils consacrent des efforts à mettre à jour leur compréhension du cadre institutionnel, à réagir aux nouvelles opportunités et contraintes réglementaires, voire à anticiper les évolutions futures. Mais ces anticipations restent généralement dans le domaine de l'adaptation marginale, et ne permettent pas d'imaginer un système complètement différent.

Une impossibilité relative : l'exemple des entrepôts à étage

Lors de nos entretiens, lorsque nous demandions s'il serait possible de construire des entrepôts à étage, les réponses ont fréquemment été « ce n'est pas possible », « ça ne se fait pas » ou plus rarement « ça se fait ailleurs, mais dans nos conditions, ce n'est pas envisageable ». Pourtant les bâtiments logistiques à étages ne sont pas inexistantes, ils sont même relativement fréquents dans certains pays où le foncier est très contraint comme la Corée du Sud, Singapour et le Japon¹. Les opérateurs historiques du secteur se posent la question de cette évolution, comme Prologis, qui a construit le premier entrepôt à étage des USA en 2018 à Seattle². Le premier entrepôt sur deux étages de France a été récemment construit sur le port de Genevilliers³. Il ne s'agit donc pas d'une impossibilité technique. Mais les types de locaux qui ne sont pas rentables dans le contexte actuel sont considérés comme impossibles à construire, surtout pour des acteurs dont une des compétences principales est de savoir s'adapter au marché. Pour l'exprimer simplement, ces derniers ne passent donc pas beaucoup de temps à imaginer comment les choses pourraient se passer autrement, si la contrainte foncière était radicalement différente, ou si les incitations économiques changeaient du tout au tout. Les représentations partagées font partie du système et contribuent à le perpétuer, mais les quelques exemples ci-dessus montrent qu'elles peuvent changer pour s'adapter à de nouvelles contraintes.

¹ <https://www.beroeinc.com/article/multi-story-warehousing/>

² <https://www.prologis.com/about/resources/are-multistory-warehouses-the-future>

³ <https://www.realestate.bnpparibas.com/first-multi-level-warehouse-france>

Étapes de la chaîne de valeur



Rôle de l'action publique à chaque étape		Amont de la conception	Conception Aménagement	Commercialisation Construction	Utilisation, entretien Requalification	Légende
Rôle de l'action publique à chaque étape	Planification et régulation	<ul style="list-style-type: none"> Planification stratégique : prévisions de développement, annonce de projets structurants Aires protégées 	<ul style="list-style-type: none"> PLU(i) : définit l'emprise de la zone, les règles d'urbanisme Règles environnementales (délais d'autorisations, coûts des mesures ERC) 	<ul style="list-style-type: none"> PLU(i) : définit la densité autorisée Négociations entre acteurs publics et privés lors de la commercialisation sur le contenu des projets 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilités d'obligations réglementaires sur l'entretien des ZAE par les acteurs privés Respect des règles environnementales 	Légende Influence via <ul style="list-style-type: none"> anticipations des acteurs privés attractivité des espaces disponibilité et prix du foncier contenu et densité des projets coûts de transaction
	Investissements publics	<ul style="list-style-type: none"> Infrastructures de transports Grands projets structurants 	<ul style="list-style-type: none"> Investissements dans la maîtrise foncière et l'aménagement : prise en charge du risque 	<ul style="list-style-type: none"> Durée des investissements : la collectivité attend plus ou moins pour vendre (possibilité d'être plus ou moins sélectif) 	<ul style="list-style-type: none"> Investissements publics dans l'entretien Requalification : relance d'un processus d'aménagement 	
	Fiscalité et subventions	<ul style="list-style-type: none"> Fiscalité et subventions sur les transports (soutien à l'automobile, au rail) 	<ul style="list-style-type: none"> Subventions à l'aménagement Modulation des taxes locales selon les zones 	<ul style="list-style-type: none"> Subventions directes ou indirectes à l'achat de foncier Fiscalité qui tend à encourager la consommation d'espace 	<ul style="list-style-type: none"> Subventions à la requalification (dépollution, démolition, études) 	
	Communication et soft law	<ul style="list-style-type: none"> Priorités affichées des collectivités Marketing territorial 	<ul style="list-style-type: none"> Échanges de pratiques sur la conception des ZAE 	<ul style="list-style-type: none"> Information sur les surfaces disponibles, marketing Échanges de pratiques sur la gestion d'immobilier d'entreprise 	<ul style="list-style-type: none"> Animation de la zone Développement de services mutualisés 	
Principales limites de l'action publique soulignées dans la thèse		<ul style="list-style-type: none"> Les grandes entreprises font leurs propres plans stratégiques pour déterminer leurs priorités d'implantation, souvent à grande échelle. L'installation d'entreprises « locomotives » augmente l'attractivité par effets d'agglomération. La plupart des facteurs d'attractivité sont liés à des décisions publiques passées, mais les décisions présentes ne les modifient qu'à la marge (forte dépendance au sentier). 	<ul style="list-style-type: none"> Le prix des terrains agricoles contribue au faible coût d'opportunité de l'artificialisation. Les prix du foncier dépendent de l'attractivité de la zone. Les prix du foncier dépendent de l'offre globale de foncier, c'est-à-dire des pratiques de l'ensemble des collectivités (en concurrence les unes avec les autres) 	<ul style="list-style-type: none"> Le coût de construction du m² utile augmente avec la densité ; la densité optimale est assez faible quand le prix du foncier est bas Les entreprises ont des pratiques de construction spécifiques à leur secteur d'activité L'intermédiation / financiarisation dans l'immobilier d'entreprise dirige les investissements vers les localisations les plus attractives, les produits standardisés et la rentabilité à court terme. 	<ul style="list-style-type: none"> La requalification entraîne des surcoûts par rapport à un aménagement en extension. La requalification dépend de la structure des droits de propriété : elle est plus difficile quand la propriété foncière est morcelée ou incertaine. La compétitivité de la requalification dépend du prix du foncier et de la présence ou non d'offre de foncier en extension qui lui fait concurrence. 	

2. Trois facteurs transversaux essentiels dans les processus décisionnels conduisant à l'artificialisation

Tout au long de notre travail de thèse, nous avons été confrontés à la récurrence de trois éléments, présents en toile de fond dans les décisions de nombreux acteurs, et qui constituent des points de blocage fréquents dans les tentatives pour limiter la consommation d'espace. Nous sommes convaincus de leur importance pour identifier des leviers d'action en matière de lutte contre l'artificialisation. Il s'agit des différentiels de coûts, de la concurrence entre collectivités et de l'efficacité procédurale de la régulation (un concept forgé au fur et à mesure de nos travaux empiriques pour englober plusieurs éléments).

2.1. Les différentiels de coûts entre densification et extension

La plupart des rapports sur l'artificialisation concluent qu'il faut prioriser la densification dans le tissu urbain existant (là où elle est possible), construire de manière plus dense sur les nouveaux aménagements, et requalifier les friches pour développer des projets dans le tissu urbain. Mais ces solutions entraînent des surcoûts dont il faut avoir conscience.

Tout d'abord, construire plus dense implique des coûts de construction plus élevés au m² utile. C'est un facteur à la fois bien connu (parce que pris en compte dans les modèles et calculs des acteurs du secteur) et peu mentionné dans les travaux sur les leviers d'action pour réduire l'artificialisation. Selon Bouteille (2008) il y a environ un doublement des coûts de construction par m² utile entre de l'habitat individuel isolé (la densité la plus faible et le type de construction le plus simple à réaliser) et un immeuble collectif de R+4 à R+8 (typique de la construction en centre-ville). Ces surcoûts s'expliquent surtout par des contraintes techniques (solidité des fondations, nécessité de places de parking en sous-sol, parties communes) mais aussi par des contraintes réglementaires (accessibilité en fauteuil roulant, sécurité incendie). Ces résultats reposent sur des études de cas dans le domaine du logement, mais l'existence d'un surcoût de la construction croissant avec la densité est raisonnablement transposable à l'immobilier d'entreprise – comme le montre notre exemple des entrepôts à étage plus haut. La maison individuelle constitue une extraordinaire simplification du chantier, c'est pourquoi les coûts de construction sont faibles ; mais on peut dire la même chose des constructions de type « boîtes à chaussures » dans les zones d'activités économiques.

La requalification des friches, qui est généralement présentée comme l'alternative à la consommation d'espace en extension, induit également des surcoûts spécifiques. Tout d'abord, les friches sont situées en zone urbaine (on a en particulier des cas d'anciennes zones industrielles qui ont été rattrapées par le tissu urbain). Faire des travaux en zone

dense crée des contraintes qui ne sont pas présentes sur des terres agricoles (contraintes de trafic, de stationnement) et génère des nuisances de voisinage qui ne sont pas une contrainte en extension. Ces terrains ont des sols de mauvaise qualité, qui ont été remblayés, et des incertitudes sur le sous-sol (poches, réseaux...) qui peuvent faire peser des risques sur les travaux. Pour reconstruire sur des friches, il peut être nécessaire de démolir d'anciens bâtiments (avec des coûts spécifiques pour l'enlèvement de matériaux, qui sont démultipliés en présence d'amiante) ou au contraire de les conserver et de les rénover, ce qui est souvent plus cher que de construire du neuf. Lors d'un atelier organisé à l'Iddri en 2020, un salarié d'un établissement public foncier donne l'exemple d'une opération menée en requalification en seconde couronne parisienne : *« il y a une valeur d'usage qui pèse quand on intervient sur l'ancien. On achète à 1500€/m² des appartements dégradés, on ajoute des coûts de rénovation à environ 1000-1500€/m² habitable, et donc on arrive à un prix de 3000€ qui est complètement déconnecté du marché local, le neuf est moins cher. Donc il faut subventionner l'écart pour avoir un prix de sortie qui fonctionne »*. Et enfin, la question de la dépollution des sols revient beaucoup dans nos entretiens, en France comme en Allemagne : elle représente un surcoût considérable, qui dépend du degré de pollution et de l'usage futur prévu.

En résumé, la nécessité de requalifier les friches est reconnue, non seulement pour lutter contre l'artificialisation mais aussi pour assurer la cohérence du tissu urbain et éviter des spirales de déqualification. Mais son bilan économique est souvent mauvais, avec des coûts de sortie supérieurs à la construction neuve. Des programmes de subventions permettent d'équilibrer les opérations (citons par exemple les programmes « Action cœur de ville », « Petites villes de demain », ou encore l'abondement de 300 millions d'un fonds « friches » par le plan de relance de 2020-2021) mais il s'agit surtout d'appels à projets ponctuels qui aident à débloquer des programmes de requalification déjà envisagés par des collectivités mobilisées sur la question, mais ne vont pas forcément constituer des incitations systématiques sur le long terme là où il y a peu de volonté politique locale. Par ailleurs, les Établissements Publics Fonciers jouent un rôle important en portant des projets de requalification sur le temps long, mais on peut s'interroger sur leur capacité à avoir le volume d'activité nécessaire pour faire davantage que des opérations-pilotes.

Là encore, les difficultés financières s'atténuent dans les contextes de foncier tendu, parce que le prix de l'immobilier peut être suffisamment élevé pour couvrir les surcoûts de la requalification. Mais plus l'offre en extension est importante, plus la viabilité économique d'opérations de requalification est difficile à trouver – a fortiori lorsque des investissements publics sont mobilisés pour faire de l'extension, comme c'est souvent le cas pour les ZAE. On observe bien cela dans notre cas d'étude à Leipzig, où il y a eu un fort développement des ZAE en extension au début des années 2000 (pour répondre, à moindre coût, à des besoins urgents de locaux d'activité) qui a ralenti les opérations de revitalisation urbaine. Cette concurrence entre requalification et extension est un bon exemple du diptyque gestion intentionnelle versus gestion effective. La gestion

intentionnelle développe nombre d'outils, notamment des appels à projet et des guides de bonnes pratiques, pour encourager la requalification ; mais dans le même temps, la poursuite de l'extension encouragée par d'autres politiques fragilise encore davantage la viabilité économique des opérations de requalification.

Il ressort de cette analyse qu'il y a un véritable enjeu, si l'on souhaite encourager la densification, à renchérir le coût du foncier tout en diminuant les coûts de la construction dense. Aujourd'hui, les collectivités tendent plutôt à faire l'inverse, en utilisant justement des subventions directes ou indirectes au foncier pour encourager l'implantation des entreprises – ce qui a pour effet pervers d'inciter également à consommer davantage d'espace. Pour lutter contre l'artificialisation tout en subventionnant l'activité, il serait plus logique de renchérir le coût du foncier et de mettre en place des dispositifs de compensation financière pour la construction en étages.

2.2. La fragmentation administrative et la concurrence entre collectivités

La concurrence entre collectivités est problème qui revient souvent dans les entretiens, et particulièrement dans notre cas d'étude à Leipzig. Chaque collectivité (commune ou intercommunalité en France, municipalité en Allemagne) peut se concerter avec ses voisines, mais prend *in fine* ses décisions de manière individuelle, alors que celles-ci ont des effets qui vont bien au-delà de son propre territoire.

Les collectivités peuvent avoir des objectifs différents pour leurs territoires (ex : construction d'un nouveau centre commercial dans l'une, tandis que l'autre essaie d'encourager les commerces de proximité). Dans ce cas, leurs politiques entrent en conflit les unes avec les autres. Mais dans la majorité des cas, les collectivités poursuivent le même objectif : attirer des entreprises, des emplois, et secondairement des ressources fiscales. Chacune a donc une pression importante à ouvrir de nouveaux espaces à l'urbanisation pour répondre aux demandes des entreprises.

Le salarié d'établissement public foncier cité précédemment a bien résumé cette problématique de la concurrence à travers un exemple : « *le Grand Lyon a réduit les possibilités de construire à faible densité, mais résultat la demande s'est déplacée au-delà. Une partie de l'étalement périurbain est allé encore plus loin* ». Une collectivité qui voudrait adopter un développement très économe en espace se heurterait déjà à de multiples obstacles en matière de coûts (mentionnés dans la sous-partie précédente). Mais ses efforts auraient également peu d'effet sur la problématique globale de l'artificialisation, car les collectivités voisines ne font pas nécessairement la même chose, voire encouragent la consommation d'espace – l'artificialisation se déplace alors simplement là où les politiques sont moins restrictives.

Il est plus difficile pour une collectivité qui n'a pas beaucoup d'autres facteurs d'attractivité de faire le choix de contraindre l'accès au foncier. Un aménageur s'interroge ainsi lors de notre second atelier : « *Quelles solutions donne-t-on aux territoires qui ne sont pas métropolitains ? Ce sont souvent des territoires qui perdent de la population et de l'emploi. Ils font des ZAE, c'est parfois une fuite en avant, mais ils ont peine à voir une alternative. Il y a peu de maires dont la stratégie est la décroissance* ».

Bien sûr, il y a des exceptions : des maires qui consacrent toute leur énergie à revitaliser le centre-bourg, des exemples de densification réussie, d'anciennes friches remarquablement transformées pour accueillir de nouveaux usages. Mais le cadre institutionnel actuel ne favorise pas ces initiatives et elles restent donc relativement isolées, tandis que les ZAE consommatrices d'espace restent monnaie courante.

2.3. L'efficacité procédurale de la régulation

Le dernier facteur transversal que nous voulons aborder est ce que nous appelons l'« efficacité procédurale de la régulation ». Nous utilisons ce terme pour englober les aspects concrets de mise en œuvre des règles concernant la consommation d'espace – les aspects de procédure qui ont une influence sur l'efficacité d'une régulation. L'efficacité procédurale est affaiblie lorsque des aspects liés à la procédure d'application concrète entrent en conflit avec l'objectif premier visé par une régulation. Les principales sources d'une inefficacité procédurale en matière de lutte contre l'artificialisation que nous avons rencontrées dans nos études de cas sont les suivantes :

- La règle entre en conflit avec d'autres règles ou doit être conciliée avec elles (contradiction) ;
- Elle peut être contournée (imprécision) ;
- Elle est appliquée par des acteurs ayant intérêt à l'affaiblir et/ou ne fait pas l'objet d'un contrôle suffisant (évitement).

L'artificialisation fait l'objet de deux grands types de régulation : (1) la planification et le droit des sols, qui s'appliquent à un territoire ; (2) les réglementations environnementales qui s'appliquent à des projets (ex : l'étude d'impact). L'efficacité procédurale pose problème à différents niveaux, expliquant en partie les échecs de la gestion intentionnelle de l'artificialisation. Ce n'est pas ici l'existence des régulations qui est mise en cause, mais bien les conditions de leur mise en œuvre.

Concernant le droit des sols, les problèmes de contradiction, d'imprécision et d'évitement sont présents.

Les objectifs de réduction de la consommation d'espace entrent en conflit avec d'autres objectifs poursuivis dans les documents d'urbanisme, notamment le développement économique. Le droit des sols n'est pas prévu pour limiter l'artificialisation, il s'agit par nature d'un outil de facilitation de compromis. La planification peut bien sûr limiter

l'artificialisation quand elle implique des obligations d'économie d'espace, qu'elle impose la densification ou qu'elle concentre les efforts sur le renouvellement plutôt que sur l'extension. Mais elle peut aussi encourager la consommation d'espace et contribuer à créer de nouvelles zones d'activités car celles-ci ne peuvent pas émerger sans être prévues par la planification.

Les documents d'urbanisme doivent prendre en compte la consommation d'espace, mais les modalités de cette prise en compte ne sont pas claires. Il n'y a pas de chiffres-cibles à respecter, pas de référence ou de mesures précises. Les collectivités doivent « faire attention à l'économie d'espace » sans aucune définition claire de ce que cela signifie. Il est donc difficile de juger si une consommation d'espace est excessive ou non, et il est rare que des révisions de PLU soient rejetées pour cette raison.

De plus, le contrôle de légalité est assuré par les services de l'État qui n'ont pas les moyens de passer en revue l'ensemble des documents produits au niveau local. Ils se concentrent donc sur les projets les plus consommateurs d'espace, laissant de côté l'urbanisation diffuse qui joue un rôle majeur dans l'artificialisation (même si c'est moins le cas pour les zones d'activités).

Rien n'empêche par ailleurs pour les élus locaux d'afficher des objectifs de densité ambitieux dans le PLU, mais de négocier ensuite lors du montage des projets pour appliquer une densité inférieure aux ambitions. Selon les retours d'expérience partagés lors d'un atelier à l'Iddri en 2020, c'est une pratique assez courante (mais cela concerne surtout les projets de logements).

Dans la réglementation environnementale des projets, notamment l'application de la séquence Éviter-Réduire-Compenser, on trouve des problématiques analogues.

Par définition, l'impact surfacique de l'artificialisation, c'est-à-dire la réduction du stock d'espaces NAF, n'est pas compensable, à moins de dés-artificialiser une surface équivalente. C'est ce qui est théoriquement prévu dans un contexte de zéro artificialisation nette (qui devrait être atteint, selon les objectifs gouvernementaux, en 2050) mais ce n'est pas du tout le modèle appliqué aujourd'hui. De plus, chaque projet fait d'objet d'une évaluation et d'autorisations environnementales de manière individuelle. Mais dans le cas de l'artificialisation, l'impact d'un seul projet paraît presque toujours négligeable – c'est par le cumul de la multitude de projets d'aménagement menés que la réduction du stock d'espaces NAF devient sensible. Les projets peuvent également avoir des effets d'entraînement (en attirant davantage de trafic, ou d'implantations à proximité par exemple) ce qui signifie que l'impact d'un projet va au-delà de son emprise. Il y a donc ici une contradiction entre l'objectif, qui est de préserver la biodiversité à un niveau « agrégé », et la procédure de mise en œuvre, qui se fait au cas par cas.

Il existe également des imprécisions sur la définition des impacts environnementaux et des mesures censées les compenser. Ainsi les mesures compensatoires doivent présenter une « équivalence écologique » avec les impacts négatifs, mais les

méthodologies de mesure restent très floues. De plus, les mesures compensatoires doivent présenter une additionnalité par rapport aux mesures existantes (c'est-à-dire ne pas se substituer à des actions de conservation déjà mises en place, mais bien apporter une réelle « plus-value » écologique). Mais les politiques « existantes » ne sont pas gravées dans le marbre, elles évoluent – il est donc difficile de juger réellement de l'additionnalité des mesures compensatoires sur le temps long (Guillet et al., 2018).

3. Perspectives pour la recherche et la pratique

Dans cette thèse, nous avons montré que l'action publique participe à la dynamique d'artificialisation des sols par ses interventions dans le déploiement des ZAE. Il y a certes un développement de nouveaux outils de gestion intentionnelle (visant à limiter l'artificialisation) : le terme et la problématique environnementale gagnent en notoriété, et de plus en plus d'acteurs se mobilisent sur le sujet ; par ailleurs si l'on cherche le terme « artificialisation » dans les documents administratifs, on trouve nombre de réflexions pour limiter la consommation d'espace, d'affirmations d'engagement. Mais dans le même temps, la gestion effective du problème continue d'encourager la consommation d'espace, et l'action publique y participe activement car l'artificialisation des sols est « nécessaire » pour alimenter des politiques de « développement », de « croissance » et de « création d'emplois ».

L'artificialisation constitue ainsi un coût social au sens de Kapp : « *un dommage qui, dans un cadre institutionnel différent, pourrait être évité* » (Berger, 2008). En effet, le cadre institutionnel favorise l'artificialisation en renforçant plutôt qu'en cherchant à compenser les surcoûts de la densification par rapport à l'extension, en laissant à des entités politiques en concurrence le soin de s'auto-réguler, en continuant à octroyer des autorisations et des permis à des projets très consommateurs d'espace, et en laissant aux acteurs privés la gestion du patrimoine immobilier qui est très majoritairement guidée par une logique de profit à court terme.

Dans ces conditions, l'argument selon lequel « les conditions de marché ne permettent pas d'atteindre le zéro artificialisation nette » est incomplet : les conditions de marché actuelles sont co-produites par l'action publique et dans le domaine de l'aménagement, les facteurs économiques et politiques sont étroitement interdépendants. Si l'objectif est d'atteindre l'objectif de zéro artificialisation nette, cela suppose d'infléchir considérablement les modèles d'aménagement consommateurs d'espace qui prévalent aujourd'hui – autrement dit, mobiliser l'action publique pour créer des conditions de marché favorables à la diminution, et l'arrêt à terme, de l'artificialisation. Notre recherche ouvre des perspectives de leviers d'action dans ce sens : le Tableau 8.2 liste des propositions en réponse aux problématiques identifiées dans la thèse.

Tableau 8.2. Leviers d'action proposés

Problématiques identifiées	Propositions de leviers d'action
Répartition des efforts entre des collectivités en concurrence les unes avec les autres pour atteindre un objectif global	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre une part significative des zones NAF en protection forte pour les protéger des fortes pressions qui existent en faveur de l'artificialisation ; - Clarifier les objectifs de réduction de l'artificialisation, avec une mesure claire du phénomène, des chiffres de référence, et une déclinaison des objectifs de consommation maximale d'espace au niveau régional puis infra-régional. La mise en place d'un système d'échanges de droits à artificialiser entre les collectivités locales est une piste intéressante pour répartir les efforts, comme l'ont montré les recherches sur le sujet menées en Allemagne ; - Intégrer dans les documents d'urbanisme des objectifs de mixité d'usage pour préserver des locaux dédiés à l'artisanat, à la petite industrie et à la logistique urbaine à proximité des centre-villes ; - Inclure dans l'évaluation des documents d'urbanisme une doctrine unifiée de prise en compte de l'artificialisation avec des densités-cibles selon les types de territoires - Améliorer l'ingénierie des collectivités et réduire la fragmentation administrative en encourageant les fusions de communes ;
Différentiels de coût entre extension et densification	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place des incitations économiques qui renchérissent le prix du foncier en extension (ex : taxe sur la conversion d'usage) et réduisent le surcoût de la construction dense (ex : subvention d'équilibre pour les opérations de densification) ; - Supprimer les subventions directes et indirectes à l'aménagement en extension ;
Effets d'entraînement des aménagements sur l'artificialisation future	<ul style="list-style-type: none"> - Instaurer un moratoire sur les infrastructures routières, autoroutières et aéroportuaires, qui ont des effets d'entraînement importants sur l'artificialisation ; - Interdire les types d'aménagement qui favorisent indirectement l'artificialisation et contribuent à la perte d'attractivité des centre-villes, en particulier les parkings de surface et les zones commerciales périphériques ; - Renchérir le coût de la mobilité automobile et développer le rail qui favorise la densification autour des gares ;

<p>Faible efficacité procédurale d'une évaluation environnementale et de mesures compensatoires au cas par cas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mobiliser le principe de compensation écologique des impacts résiduels pour apporter des financements aux acteurs de la protection de la nature mettant en œuvre des actions de restauration, de protection et de gestion de long terme ; - Passer d'une logique d'équivalence écologique au cas-par-cas à une logique de contribution financière à l'atteinte d'objectifs écologiques partagés ; - Renforcer les moyens de contrôle des services déconcentrés de l'État sur les documents d'urbanisme et les projets d'aménagement ;
<p>Difficulté pour les collectivités à agir sur les ZAE après la commer-cialisation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Adopter des modèles où les acteurs publics conservent la maîtrise foncière des ZAE à long terme, associés à des obligations d'entretien des bâtiments et/ou de remise en état des terrains pour les entreprises utilisatrices ; - Taxer les locaux vacants, mettre en place des dispositifs d'alertes pour les identifier et des mesures d'accompagnement pour les entreprises propriétaires pour remédier à la vacance.

Nous soumettons ici ces propositions dans l'espoir qu'elles puissent faire l'objet de débats et de recherches futures, pour préciser leurs effets (y compris les effets pervers qui pourraient émerger), leurs coûts, ou encore les conditions de leur mise en place. Notre thèse apporte des éléments de réponse, mais soulève aussi de nombreuses questions en lien avec le débat actuel sur le « zéro artificialisation nette » qui ouvrent des pistes de recherches supplémentaires : quels seraient les surcoûts induits par la densification dans un contexte de zéro artificialisation nette, en comparaison du modèle actuel ? Quels acteurs porteraient ces surcoûts ? Comment, par ailleurs, concilier la densification et les objectifs relatifs à la végétalisation des villes – y a-t-il des formes urbaines et des modèles dont il est possible de s'inspirer pour construire des villes à la fois denses et vertes ?

Nous espérons également pouvoir explorer, à l'avenir, la manière dont nos résultats pourraient être transposables à d'autres filières d'artificialisation que les ZAE, et plus largement d'autres problématiques environnementales que l'artificialisation. En effet, les contradictions entre gestion intentionnelle et gestion effective, les différentiels de coûts, la concurrence entre administrations ainsi que l'efficacité procédurale sont des facteurs explicatifs susceptibles de s'appliquer à d'autres pressions sur la biodiversité, qui continuent elles aussi de s'accroître malgré des objectifs ambitieux affichés.

Bibliographie

- ADAMS, David et Steven TIESDELL. « Planners as market actors: Rethinking state–market relations in land and property », *Planning Theory & Practice*, vol.11 n° 2. p. 187-207. 2010.
- ADCF ET CEREMA. *Sites d'activité économique et immobilier d'entreprise. Retour d'enquête sur la maîtrise d'ouvrage intercommunale des zones d'activités*. 2018.
- ADDRN. *La densité et la qualité des zones d'activités. Carene et Cap Atlantique*. Agence pour le développement durable de la région nazairienne. 2009.
- ADEUS. « Densité, mixité, qualité en zones d'activités : obstacles et outils », *Les notes de l'Adeus (agence de développement et d'urbanisme de l'agglomération strasbourgeoise)*, n° 82. Octobre 2012.
- AGRESTE. « L'occupation du sol entre 1982 et 2018 », *Les Dossiers*, n° 3. Avril 2021.
En ligne : <https://www.agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/Dos2103/detail/> [consulté le 24 juillet 2021].
- ALBIZZATI, Colin, Mathilde POULHES, et Joyce SULTAN PARRAUD. « Caractérisation des espaces consommés par le bâti en France métropolitaine entre 2005 et 2013 ». CGDD, *Les acteurs économiques et l'environnement*, dossier 5. 2017.
- ALEXANDER, E. R. « Why Planning Vs. Markets Is An Oxymoron: Asking The Right Question », *Planning & Markets*, vol 4. 2000.
- ALONSO, William. « Location and land use ». 1964.
- APUR - ATELIER PARISIEN D'URBANISME. *Contribution à la documentation sur les regroupements de communes dans l'agglomération parisienne*.
En ligne : <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/contribution-documentation-regroupements-communes-agglomeration-parisienne> [consulté le 3 mai 2021].
- ASSOCIATION NEGAWATT. *Scénario Négawatt. En route pour la transition énergétique*. Actes Sud. 2015.
- BAING, Andreas Schulze. « Containing urban sprawl? Comparing brownfield reuse policies in England and Germany », *International Planning Studies*, vol.15 n° 1. p. 25-35. 2010.
- BALEO, Marie. *Lutte contre l'artificialisation des sols : un faux débat ?* 2020.
En ligne : <https://www.lafabriquedelacite.com/publications/lutte-contre-lartificialisation-des-sols-un-faux-debat/> [consulté le 10 juillet 2021].
- BARREIRO, Sandrine. « Le Sdrif: du juste usage du “droit dur” et du “droit souple” » in *La planification territoriale stratégique : entre droit souple et droit dur*, Les Cahiers du GRIDAUH n° 29. 2015.
- BARRINGTON-LEIGH, Christopher et Adam MILLARD-BALL. « A century of sprawl in the United States », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol.112 n° 27. p. 8244-8249. 2015.
- BARTETZKY, Arnold. *Die gerettete Stadt. Architektur und Stadtentwicklung in Leipzig seit 1989*. Leipzig : Lehmann. 2015.
- BAZIN, Patrick et Laurent MERMET. « L'évaluation des politiques zones humides de 1994: son origine, son déroulement, ses résultats », *Annales des Mines/Responsabilité & Environnement*, n° 14. p. 79-89. 1999.

- BBSR. *Flächenverbrauch, Flächenpotenziale und Trends 2030*. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, BBSR Analysen-KOMPAKT. 2014.
- BECHET, Béatrice, Yves LE BISSONNAIS, Anne RUAS, et al. *Sols artificialisés et processus d'artificialisation des sols: déterminants, impacts et leviers d'action*. INRA et IFFSTAR. 2017.
- BEHNISCH, Martin, Odette KRETSCHMER, et Gotthard MEINEL (eds.). *Flächeninanspruchnahme in Deutschland*. Berlin : Springer Spektrum. 2018.
- BENHAMMOU, Farid et Laurent MERMET. « Stratégie et géopolitique de l'opposition à la conservation de la nature: le cas de l'ours des Pyrénées », *Natures Sciences Sociétés*, vol.11 n° 4. p. 381-393. 2003.
- BERGER, Sebastian. « K. William Kapp's theory of social costs and environmental policy: Towards political ecological economics », *Biodiversity and Policy*, vol.67 n° 2. p. 244-252. 2008.
- BILLE, Raphaël et Laurent MERMET. « Sectoralization of an integrated coastal management programme: A case study in Madagascar », *Journal of environmental planning and management*, vol.45 n° 6. p. 913-926. 2002.
- BILLET, Philippe. « Le statut juridique des sols face à l'artificialisation: état des lieux et perspectives ». *Annales des Mines/Responsabilité et environnement*, n°91. p. 24-28. 2018.
- BIMONTE, Salvatore et Arsenio STABILE. « Local taxation and urban development. Testing for the side-effects of the Italian property tax », *Ecological Economics*, vol.120. p. 100-107. 2015.
- BISPO, Antonio, Camille GUELLIER, Edith MARTIN, et al. (eds.). *Les sols, intégrer leur multifonctionnalité pour une gestion durable*. Quae. 2016.
- BLOTEVOGEL, Hans Heinrich. « Geschichte der Raumordnung » in *Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung*. Hannover : ARL-Akademie für Raumforschung und Landesplanung. p. 793-803. 2018.
- BMVBS AND BBSR. *Einflussfaktoren der Neuinanspruchnahme von Flächen*. Forschungen Heft 139. 2009.
- BOUTEILLE, Arnaud. « Les déterminants économiques de la densité parcellaire », *Etudes foncières*, n° 135. p. 6-10. 2008.
- BOVET, Jana, Kilian BIZER, Ralph HENGER, et al. « Handelbare Flächenzertifikate – vom akademischen Diskurs über einen Modellversuch in die Planungspraxis? », *Raumforschung und Raumordnung - Spatial Research and Planning*, vol.6 n° 71. p. 497-507. 2013.
- BOWLER, Diana E., Anne D. BJORKMAN, Maria DORNELAS, et al. « Mapping human pressures on biodiversity across the planet uncovers anthropogenic threat complexes », *People and Nature*, n° 2. p. 380-394. 2020.
- BRAIBANT, Michel. *De la désindustrialisation à la tertiarisation, vers un mélange des genres*. Société des Ecrivains. 2015.
- BRUECKNER, Jan K. « Urban sprawl: diagnosis and remedies », *International regional science review*, vol.23 n° 2. p. 160-171. 2000.
- BUITELAAR, Edwin et Hans LEINFELDER. « Public design of urban sprawl: Governments and the extension of the urban fabric in Flanders and the Netherlands », *Urban Planning*, vol.5 n° 1. p. 46-57. 2020.
- CAMILLE. *Le petit livre noir des grands projets inutiles*. Paris : Le Passager clandestin. 2015.
- CASTEL, Jean-Charles. « De l'étalement urbain à l'émiettement urbain. Deux tiers des maisons construites en diffus », *Les annales de la recherche urbaine*, n° 102. Juillet 2007.

- CASTEL, Jean-Charles. « Le marché favorise-t-il la densification? Peut-il produire de l'habitat alternatif à la maison individuelle? » in *Production foncière*, Actes de colloque de l'ADEF. 2005.
En ligne : <https://sites.google.com/site/jccastel69/home/le-marche-peut-il-produire-de-l-habitat-alternatif> [consulté le 10 août 2021].
- CCI PARIS ÎDF. *Grand Paris : comment maintenir un tissu économique diversifié en zone dense? Leviers fonciers et immobiliers pour le développement économique*. CCI Paris Île-de-France. 2015.
- CEREMA. *Mesure de l'artificialisation à l'aide des Fichiers Fonciers - Méthodologie*. 2019.
- CEREMA. *Observer et connaître les zones d'activités économiques*. Coll. Expériences et pratiques. 2017.
- CEREMA. *Zones d'activité économique en périphérie : les leviers pour la requalification*. 2014.
- CGDD. *Évaluation du taux d'artificialisation en France : comparaison des sources Teruti-Lucas et fichiers fonciers*. Coll. Datalab. 2019.
- CGDD. « L'occupation des sols en France : progression plus modérée de l'artificialisation entre 2006 et 2012 », *Le point sur*, n° 219. Décembre 2015.
- CGDD. « Coûts et avantages des différentes formes urbaines. Synthèse de la littérature économique », *Études et documents*, n° 18. 2010.
- CHARMES, Eric. « L'artificialisation est-elle vraiment un problème quantitatif? », *Études foncières*, n° 162. 2013.
- CHAVANCE, Bernard. *L'économie institutionnelle*. Coll. Repères. Paris : La Découverte. 2018.
- CLARK, Anthony S. « The political institutional determinants of land-use change and sprawl: a conceptual model », *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, vol.5 n° 16. p. 5-18. 2010.
- COLSAET, Alice. *Gérer l'artificialisation des sols, une analyse du point de vue de la biodiversité*. Mémoire de Master 2. 2016.
- COMMISSION, E. U. « Roadmap to a resource efficient Europe », COM (2011) 571. 2011.
- COUCH, C., L. LEONTIDOU, et G. PETSCHER-HELD (eds.). *Urban Sprawl in Europe: Landscapes, Land-Use Change & Policy*. Real Estate Issues Series. Blackwell Publishing. 2008.
- CRAGUE, Gilles. *Interventions économiques métropolitaines. De l'aménagement économique au développement économique*. Rapport programme POPSU. 2009.
En ligne : halshs-00550112 [consulté le 17 juillet 2020].
- DALY, Herman E. *Herman Daly on the Economy & the Environment (interview)*.
En ligne : https://www.youtube.com/watch?v=_mcKCjfKrUA [consulté le 14 juillet 2021].
- DALY, Herman E. « From empty-world economics to full-world economics », *World Forests for the Future: Their Use and Conservation*. p. 79-92. Yale University Press. 1993.
- DALY, Herman E. et Joshua FARLEY. *Ecological economics: principles and applications*. Island press. 2011.
- DE KEERSMAECKER, Marie-Laurence. *Les coûts de la désurbanisation*. Ministère de la région wallonne (Études et documents). 2002.
- DELATTRE, Laurence, Olivier CHANEL, Cecile LIVENAI, et al. « Combining discourse analyses to enrich theory: The case of local land-use policies in South Eastern France », *Ecological Economics*, vol.113. p. 60-75. 2015.
- DEMAZIERE, Christophe. « Réformes de la planification spatiale et gestion «durable» des grandes agglomérations », *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, n° 1. p. 81-100. 2016.

- DEMAZIERE, Christophe, José SERRANO, Sylvie SERVAIN-COURANT, et al. « Croissance économique ou enjeux environnementaux ? La planification de la localisation des activités économiques sur le grand territoire de quatre grandes agglomérations françaises ». 50^e conférence de l'Association de Science Régionale de Langue Française. 2013.
- DESROUSSEAUX, Maylis et Bertrand SCHMITT. « Réduire l'impact de l'artificialisation des sols », *L'économie politique*, vol. 2 n° 78. p. 54-68. 2018.
- DREAL PAYS DE LA LOIRE. « Economie de l'aménagement - Implantation des entreprises. », *Analyses et connaissance*, n° 149. Décembre 2015.
- EEA. *Urban sprawl in Europe: the ignored challenge*. Agence européenne pour l'environnement. 2006.
- EEA/FOEN. *Urban sprawl in Europe*. Agence européenne pour l'environnement et Bureau fédéral suisse pour l'environnement. 2016.
- EGLIN, T., P. CIAIS, S. L. PIAO, et al. « Historical and future perspectives of global soil carbon response to climate and land-use changes », *Tellus B*, vol.62 n° 5. p. 700-718. 2010.
- EUROPEAN COMMISSION. *Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing*. 2012.
En ligne : doi: 10.2779/75498 [consulté le 8 août 2021].
- EUROPEAN COMMISSION - JRC. *Atlas of the Human Planet 2019 – A compendium of urbanisation dynamics in 239 countries*. Rapport JRC118979. European Commission - Joint Research Centre. 2020.
En ligne : doi:10.2760/014159 [consulté le 8 août 2021].
- EVANS, Alan et Oliver Marc HARTWICH. *The best laid plans: how planning prevents economic growth*. Editions Policy Exchange. 2007.
- EWING, Reid H. « Characteristics, causes, and effects of sprawl: A literature review » *Urban ecology, An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature*, p. 519-535. Springer. 2008.
- EWING, Reid et Shima HAMIDI. « Compactness versus sprawl: A review of recent evidence from the United States », *CPL bibliography*, vol.30 n° 4. p. 413-432. 2015.
- FANG, Yiping et Anirban PAL. « Drivers of urban sprawl in urbanizing China—a political ecology analysis », *Environment and Urbanization*, vol.28 n° 2. p. 599-616. 2016.
- FNE ET AL. *Projet de loi habilitant le gouvernement à accélérer les projets de construction : le bétonnage c'est maintenant, la lutte contre l'artificialisation c'est pour plus tard. Communiqué de presse du 16 octobre 2013 par FNE, la LPO, Humanité et Biodiversité et la Fondation Nicolas Hulot*. 2013.
En ligne : <https://www.fne.asso.fr/communiqués/le-b%C3%A9tonnage-cest-maintenant-la-lutte-contre-lartificialisation-cest-pour-plus-tard%E2%80%A6peut> [consulté le 19 mars 2020].
- FNE IDF. *Zéro artificialisation nette des sols*. 2019.
En ligne : <https://www.fne-idf.fr/amenagement-du-territoire-zero-artificialisation-nette-des-sols> [consulté le 19 mars 2020].
- FOLEY, Jonathan A., Ruth DEFRIES, Gregory P. ASNER, et al. « Global consequences of land use », *Science*, vol.309 n° 5734. p. 570-574. 2005.
- FRANCE STRATEGIE. *Objectif "zéro artificialisation nette" : quels leviers pour protéger les sols ?* 2019.
- FRANKE, Silke. *Flächendruck in Bayern : Wie drei Regionen Fläche sparen*. Hanns Seidel Stiftung. 2018.
En ligne : <https://www.hss.de/news/detail/wie-drei-regionen-flaeche-sparen-news3182/> [consulté le 5 juillet 2021].

- FROGER, Géraldine, Iratxe CALVO-MENDIETA, Olivier PETIT, et al. « Qu'est-ce que l'économie écologique ? », *L'Economie politique*, vol.69 n° 1. p. 8-23. 2016.
- GALSTER, George, Royce HANSON, Michael R. RATCLIFFE, et al. « Wrestling sprawl to the ground: defining and measuring an elusive concept », *Housing policy debate*, vol.12 n° 4. p. 681-717. 2001.
- GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. « The steady state and ecological salvation: a thermodynamic analysis », *BioScience*, vol.27 n° 4. p. 266-270. 1977.
- GERBEAUD, Delphine. « Zéro artificialisation : "l'objectif est irréaliste par rapport aux besoins en logement", entretien avec François Rieussec, président de l'UNAM. », *La Gazette des Communes*. 10 mars 2021.
En ligne : <https://www.lagazettedescommunes.com/726546/zero-artificialisation-lobjectif-est-irrealiste-par-rapport-aux-besoins-en-logement/> [consulté le 10 juillet 2021].
- GILLO, Nicolas. *Le foncier, une ressource territoriale pour le développement économique*. Thèse de doctorat. Université Grenoble Alpes. 2017.
- GINTRAND, Franck. *Le jour où les zones commerciales auront dévoré nos villes*. Vergèzes : Thierry Souccar Éditions. 2018.
- GRIDAUH. *La planification territoriale stratégique : entre droit souple et droit dur*. Les Cahiers du GRIDAUH, n° 29. La Documentation française. 2015.
- GUELTON, Sonia, Françoise NAVARRE, et Marie-Paule ROUSSEAU. *L'économie de l'aménagement, une réflexion théorique au service des praticiens*. Soteca éditions. 2011.
- GUILLET, Fanny et Luc SEMAL. « Policy flaws of biodiversity offsetting as a conservation strategy », *Biological Conservation*, vol.221. p. 86-90. Mai 2018.
- GUO, L. B. et R. M. GIFFORD. « Soil carbon stocks and land use change: a meta analysis », *Global Change Biology*, vol.8 n° 4. p. 345-360. 2002.
- HALLEUX, Jean-Marie, Szymon MARCINCZAK, et Erwin VAN DER KRABBE. « The adaptive efficiency of land use planning measured by the control of urban sprawl. The cases of the Netherlands, Belgium and Poland », *Land Use Policy*, vol.29 n° 4. p. 887-898. 2012.
- HANDY, Susan. « Smart growth and the transportation-land use connection: What does the research tell us? », *International Regional Science Review*, vol.28 n° 2. p. 146-167. 2005.
- HRELJA, Robert. « The tyranny of small decisions. Unsustainable cities and local day-to-day transport planning », *Planning Theory & Practice*, vol.12 n° 4. p. 511-524. 2011.
- IAU ÎDF. « Les SAE : une vision renouvelée de l'offre d'accueil des entreprises en Île-de-France », *Note rapide de l'IAU ÎdF* n° 810. 2019.
- IAU ÎDF. *Zones et parcs d'activités économiques en Île-de-France. Volume 1*. 2018.
- IAU ÎDF. « Densifier les ZAE : revue de bonnes pratiques », *Note rapide de l'IAU ÎdF*, n° 729. Octobre 2016a.
- IAU ÎDF. *Les lieux de l'industrie en Île-de-France*. 2016b.
- IAU ÎDF. *Bilan de la mise en oeuvre du Sdirf*. 2019.
- IDEA 35. *La gestion économe du foncier dans les parcs d'activités*. Idea 35, Agence de développement économie d'Ille-et-Vilaine. 2015.
- INSEE. « 374 000 logements supplémentaires chaque année entre 2010 et 2015. La vacance résidentielle s'accroît », *Insee Première*, n° 1700. Juin 2018.
- IÖR. *Flächennutzungsmonitoring X. Flächenpolitik – Flächenmanagement – Indikatoren*. IÖR Schriften – rapport n°76. Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung. 2018.

- IPBES. *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. 2019.
- IWANOW, Irene, Robin GUTTING, et Sylke STUTZRIEMER. « Einflüsse zur Erklärung und Prognose der Wohnbauflächenneuinanspruchnahme », *disP-The Planning Review*, vol.51 n° 3. p. 44-61. 2015.
- JAEGER, Jochen AG et Christian SCHWICK. « Improving the measurement of urban sprawl: Weighted Urban Proliferation (WUP) and its application to Switzerland », *Ecological indicators*, vol.38. p. 294-308. 2014.
- DE JARCY, Xavier et Vincent REMY. « Comment la France est devenue moche », *Télérama*. 12 février 2010.
En ligne : <https://www.telerama.fr/monde/comment-la-france-est-devenue-moche,52457.php> [consulté le 1 juillet 2021].
- KAPP, K. William. *The social costs of business enterprise*. Seconde édition. Nottingham : Spokesman. 1963.
- KÖCK, Wolfgang, Jana BOVET, et Hendrik TIETZ. « Mengensteuerung der baulichen Flächenneuinanspruchnahme–Zur Notwendigkeit eines Flächenzertifikatehandelsgesetzes », *ZUR Zeitschrift für Umweltrecht*, vol.22 n° 2. p. 67-75. 2018.
- KOMMISSION BODENSCHUTZ UMWELTBUNDESAMT. *Flächenverbrauch einschränken – jetzt handeln*. Commission pour la protection des sols du Conseil environnemental fédéral allemand. 2009.
En ligne : <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/flaechenverbrauch-einschraenken-jetzt-handeln> [consulté le 5 mars 2020].
- KRAUSS, Jochen, Riccardo BOMMARCO, Moisés GUARDIOLA, et al. « Habitat fragmentation causes immediate and time-delayed biodiversity loss at different trophic levels », *Ecology letters*, vol.13 n° 5. p. 597-605. 2010.
- KRETSCHMER, O., A. ULTSCH, et M. BEHNISCH. « Towards an understanding of land consumption in germany- outline of influential factors as a basis for multidimensional analyses », *Erdkunde*, vol.69 n° 3. p. 267-279. 2015.
- KROLL, F. et D. HAASE. « Does demographic change affect land use patterns?. A case study from Germany », *Land Use Policy*, vol.27 n° 3. p. 726-737. 2010.
- LAPLAIGE, Isabelle, Romain MELOT, et Laurence DELATTRE. « Les facteurs réglementaires de l'étalement urbain », *La revue foncière*, n° 1. p. 20-23. 2014.
- LEIPZIGER BLÄTTER. *100 Jahre Alte Messe - Sonderausgabe [100 ans de l'ancien parc des expositions – numéro spécial]*. Leipzig : Passage-Verlag. 2013.
- LEJOUX, Patricia. « Quelle place pour la zone d'activités économiques dans la fabrique de la ville contemporaine ? » *Les nouvelles fabriques de la ville. Objets, référentiels et méthodes*. p. 25-32. Presses universitaires de Rennes. 2018.
- LEJOUX, Patricia. « Les entreprises, actrices de la périurbanisation en France » *Aux marges de la ville. Paysages, sociétés, représentations*. p. 195-204. L'Harmattan. 2015.
- LEJOUX, Patricia et Corentin CHARIEAU. « La zone d'activités économiques : objet urbain non identifié ? », *Territoire en mouvement, Revue de géographie et aménagement*, vol.49. 2019.
- LEMERCIER, Blandine et Christian WALTER. « L'état des sols de France ». Rapport des travaux du GIS-Sol. 2011.
En ligne : hal-00729367 [consulté le 23 mars 2016].
- LEONTIDOU, Lila, Alex AFOUXENIDIS, Elias KOURLIOUROS, et al. « Infrastructure-related urban sprawl: mega-events and hybrid peri-urban landscapes in southern Europe » in COUCH, C.

- et al. (eds.). *Urban Sprawl in Europe: Landscapes, Land-Use Change & Policy*. p. 71-101. Real Estate Issues Series. Blackwell Publishing. 2008.
- LEWYN, Michael E. « How overregulation creates sprawl (Even in a city without zoning) », *Wayne L. Rev.*, vol.50. p. 1171. 2004.
- LITMAN, Todd. « Analysis of public policies that unintentionally encourage and subsidize urban sprawl ». *The New Climate Economy – Working papers*. 2015.
- MARESCA, Bruno et Gabriela MERCURIO. *Le coût résidentiel. Coût privé, coût public de l'étalement urbain*. Rapport du CREDOC, Cahier de recherche n°321. 2014.
En ligne : <http://www.credoc.fr/pdf/Rech/C321.pdf> [consulté le 11 avril 2016].
- MCCAULEY, Stephen M., John ROGAN, James T. MURPHY, et al. « Modeling the sociospatial constraints on land-use change: the case of periurban sprawl in the Greater Boston region », *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol.42 n° 2. p. 221-241. 2015.
- MCKINNEY, Michael L. « Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals », *Urban ecosystems*, vol.11 n° 2. p. 161-176. 2008.
- MEADOWS, Donella, Jorgen RANDERS, et Dennis MEADOWS. *Limits to growth: The 30-year update*. Chelsea Green Publishing. 2004.
- MECHIN, Agnès. *Dimensionner les mesures de compensation écologique : des outils opérationnels pour une meilleure appropriation par les acteurs de l'aménagement du territoire*. Thèse de doctorat. Université Paul Valéry Montpellier 3. 2020.
- MEDDE. *Cinquième rapport national de la France à la Convention sur la diversité biologique*. Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. 2014.
- MERMET, Laurent. « Conserver et restaurer la biodiversité : un problème d'action stratégique » in Michel GAUTHIER-CLERC, François MESLEARD et Jacques BLONDEL (eds.). *Sciences de la conservation*. De Boeck. 2014.
- MERMET, Laurent, Raphaël BILLE, Maya LEROY, et al. « L'analyse stratégique de la gestion environnementale : un cadre théorique pour penser l'efficacité en matière d'environnement », *Natures Sciences Sociétés*, vol.13 n° 2. p. 127-137. Avril 2005.
- MILLS, Edwin S. *Studies in the Structure of the Urban Economy*. Baltimore : Johns Hopkins Press. 1972.
- MORONI, Stefano et Luca MINOLA. « Unnatural sprawl: Reconsidering public responsibility for suburban development in Italy, and the desirability and possibility of changing the rules of the game », *Land Use Policy*, vol.86. p. 104-112. 2019.
- MUTH, Richard F. *Cities and housing; the spatial pattern of urban residential land use*. Chicago University Press. 1969.
- NAPPI-CHOULET, Ingrid. « La financiarisation du marché immobilier français : de la crise des années 1990 à la crise des subprimes de 2008 », *Revue d'Économie Financière*, vol.110. 2013.
- NAPPI-CHOULET, Ingrid. *L'immobilier d'entreprise. Analyse économique des marchés*. Economica. 2010.
- NEWBOLD, Tim, Lawrence N. HUDSON, Samantha LL HILL, et al. « Global effects of land use on local terrestrial biodiversity », *Nature*, vol.520 n° 7545. p. 45-50. 2015.
- NORTH, Douglass C. « Institutions », *Journal of Economic Perspectives*, vol.5 n° 1. p. 97-112. 1991.
- OCDE. *Rethinking urban sprawl : Moving towards sustainable cities*. Rapport. 2018.
En ligne : <https://doi.org/10.1787/9789264189881-en> [consulté le 6 avril 2020].
- ONCEA. *Panorama de la quantification de l'évolution nationale des surfaces agricoles*. Observatoire national de la consommation d'espaces agricoles. 2014.

- ORF. *Quelle place pour les activités économiques dans les politiques foncières et les projets d'aménagement?* Observatoire régional du foncier en Île-de-France. 2018.
- ORFEUIL, Jean-Pierre et Marc WIEL. *Grand Paris. Sortir des illusions, approfondir les ambitions.* Scrineo. 2012.
- ORIE. *Vers une meilleure connaissance des parcs de locaux d'activités, d'entrepôts et de commerces.* Observatoire régional de l'immobilier d'entreprise en Île-de-France. 2015.
- QUESLATI, W., S. ALVANIDES, et G. GARROD. « Determinants of urban sprawl in European cities », *Urban Studies*, vol.52 n° 9. p. 1594-1614. 2015.
- PENDALL, R. « Do land-use controls cause sprawl? », *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol.26 n° 4. p. 555-571. 1999.
- PEREIRA, Henrique M., Paul W. LEADLEY, Vânia PROENÇA, et al. « Scenarios for global biodiversity in the 21st century », *Science*, vol.330 n° 6010. p. 1496-1501. 2010.
- PETIT, Jean. *La bataille de Notre-Dame-des-Landes.* Paris : L'Harmattan. 2015.
- PIGOU, Arthur Cecil. *The economics of welfare.* Palgrave Macmillan. 1920.
- POLANYI, Karl. *La Subsistance de l'homme: La place de l'économie dans l'histoire et la société.* Flammarion. 2011.
- PROCOS. *Dossier de presse - 22 juin 2018.* PROCOS - Fédération pour la promotion du commerce spécialisé. 2018.
En ligne : procos.org [consulté le 22 juin 2018].
- RECKIEN, Diana, Klaus EISENACK, et Matthias KB LÜDEKE. « Land consumption by urban sprawl. A new approach to deduce urban development scenarios from actors' preferences », *Environmental Modeling & Assessment*, vol.16 n° 5. p. 465. 2011.
- RENARD, Jean-Pierre, Eric GLON, et Didier PARIS. « Zones d'activités, développement local et territoire », *Hommes et Terres du Nord*, vol.1996 n° 4. p. 212-222. 1996.
- RESNIK, David B. « Urban sprawl, smart growth, and deliberative democracy », *American journal of public health*, vol.100 n° 10. p. 1852-1856. 2010.
- ROCKSTRÖM, Johan, Will STEFFEN, Kevin NOONE, et al. « A safe operating space for humanity », *Nature*, vol.461 n° 7263. p. 472-475. 2009.
- RUDEL, Thomas K. « How do people transform landscapes? A sociological perspective on suburban sprawl and tropical deforestation », *American Journal of Sociology*, vol.115 n° 1. p. 129-154. 2009.
- SAINTENY, Guillaume, Jean-Michel SALLES, Peggy DUBOUCHER, et al. *Les aides publiques dommageables à la biodiversité.* Centre d'Analyse Stratégique. 2011.
- SCOPFAIR. « Europacity, le monstre qui cache la forêt (et les champs) dévastés », *Mediapart*. 9 novembre 2018.
- SCOTT, James C. « State simplifications: Nature, space and people », *Journal of Political Philosophy*, vol.3 n° 3. p. 191-233. 1995.
- SERRANO, José et Gisèle VIANEY. « Consommation d'espace agricole et relations entre acteurs privés et publics : un management en faveur de l'artificialisation », *Norois*, n° 221. p. 111-124. 2011.
- SERRET, Hortense. *Espaces verts d'entreprise en Île-de-France: quels enjeux pour la biodiversité urbaine?* Thèse de doctorat. Muséum national d'histoire naturelle. 2014.
- SETO, Karen C., Michail FRAGKIAS, Burak GÜNERALP, et al. « A meta-analysis of global urban land expansion », *PloS one*, vol.6 n° 8. p. e23777. 2011.

- SETO, Karen C., Burak GÜNERALP, et Lucy R. HUTYRA. « Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol.109 n° 40. p. 16083-16088. 2012.
- SIEDENTOP, S. et S. FINA. « Who sprawls most? Exploring the patterns of urban growth across 26 European countries », *Environment and Planning A*, vol.44 n° 11. p. 2765-2784. 2012.
- STADT LEIPZIG. *Integriertes Stadtentwicklungskonzept Leipzig 2030 (INSEK)*. 2018.
- STATISTISCHES BUNDESAMT. *Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung - Qualitätsbericht 2017*. Statistisches Bundesamt (DeStatis). 2017.
- TIESDELL, Steve Philip ALLMENDINGER. « Planning tools and markets: towards an extended conceptualisation » in David ADAMS, Craig WATKINS et Michael WHITE, *Planning, public policy & property markets*, p. 56-76. Real Estate Issues. Blackwell. 2005.
- UNEP-WCMC. *Mapping Multilateral Environmental Agreements to the Aichi Biodiversity Targets - Final report*. 2015.
- VANDERMEER, Marie-Caroline. *La disponibilité et le prix du foncier à vocation économique : quel impact sur le développement économique en Wallonie ?* Thèse de doctorat. Université de Liège. 2016.
- VILMIN, Thierry. *L'aménagement urbain en France*. Nouvelle édition. Editions du CERTU. 2008.
- YOUNG, Mischa, Georges A. TANGUAY, et Ugo LACHAPPELLE. « Transportation costs and urban sprawl in Canadian metropolitan areas », *Research in Transportation Economics*, vol.60. p. 25-34. 2016.

Références numérotées de la revue systématique (chapitre 4)

- 1 Adamiak C., 2016: Cottage sprawl: Spatial development of second homes in Bory Tucholskie, Poland. In: *Landscape and Urban Planning*, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2015.11.003
- 2 Ali A.K., 2016: Explaining city applications of smart growth policies: insights from Maryland,USA. In: *International Journal of Urban Sustainable Development*, DOI: 10.1080/19463138.2015.1078336
- 3 Alsharif A.A.A., Pradhan B., 2014: Urban Sprawl Analysis of Tripoli Metropolitan City (Libya) Using Remote Sensing Data and Multivariate Logistic Regression Model. In: *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, DOI: 10.1007/s12524-013-0299-7
- 4 An L., Brown D.G., Nassauer J.I., Low B., 2011: Variations in development of exurban residential landscapes: Timing, location, and driving forces. In: *Journal of Land Use Science*, DOI: 10.1080/1747423X.2010.500686
- 5 Anas A.,Pines D., 2008: Anti-sprawl policies in a system of congested cities. In: *Regional Science and Urban Economics*, DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2008.05.001
- 6 Anderson M.W., 2012: Sprawl's shepherd: The rural county. In: *California Law Review*
- 7 Angel S.,Parent J.,Civco D.L.,Blei A.,Potere D., 2011: The dimensions of global urban expansion: Estimates and projections for all countries,2000-2050. In: *Progress in Planning*, DOI: 10.1016/j.progress.2011.04.001
- 8 Appiah D.O., Bugri J.T., Forkuo E.K., Boateng P.K., 2014: Determinants of peri-urbanization and land use change patterns in peri-urban Ghana. In: *Journal of Sustainable Development*, DOI: 10.5539/jsd.v7n6p95
- 9 Azadi H., Barati A.A., Rafiaani P., Raufirad V., Zarafshani K., Mamoorian M., Van Passel S., Lebailly P., 2016: Agricultural Land Conversion Drivers in Northeast Iran: Application of Structural Equation Model. In: *Applied Spatial Analysis and Policy*, DOI: 10.1007/s12061-015-9160-4
- 10 Baing A.S., 2010: Containing urban sprawl? Comparing brownfield reuse policies in England and Germany. In: *International Planning Studies*, DOI: 10.1080/13563471003736910
- 11 Barrington-Leigh C.,Millard-Ball A., 2015: A century of sprawl in the United States. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, DOI: 10.1073/pnas.1504033112
- 12 Behnisch M.,Poglitsch H.,Krüger T., 2016: Soil sealing and the complex bundle of influential factors: Germany as a case study. In: *ISPRS International Journal of Geo-Information*, DOI: 10.3390/ijgi5080132
- 13 Beuschel V., Rudel T.K., 2010: Can real-estate developers be "green"?: Sprawl, environmental rhetoric, and land use planning in a New Jersey community. In: *Society and Natural Resources*, DOI: 10.1080/08941920802013981
- 14 Bimonte S.,Stabile A., 2015: Local taxation and urban development. Testing for the side-effects of the Italian property tax. In: *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.09.025
- 15 Bimonte S.,Stabile A., 2017: Land consumption and income in Italy: a case of inverted EKC. In: *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2016.08.016

- 16 Brabec E.,Smith C., 2002: Agricultural land fragmentation: The spatial effects of three land protection strategies in the eastern United States. In: *Landscape and Urban Planning*, DOI: 10.1016/S0169-2046(01)00225-0
- 17 Braimoh A.K., Onishi T., 2007: Spatial determinants of urban land use change in Lagos, Nigeria. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2006.09.001
- 18 Brody S.D.,Carrasco V.,Highfield W., 2006: Measuring the adoption of local sprawl: Reduction planning policies in Florida. In: *Journal of Planning Education and Research*, DOI: 10.1177/0739456X05280546
- 19 Brueckner J.K., Kim H.-A., 2003: Urban sprawl and the property tax. In: *International Tax and Public Finance*, DOI: 10.1023/A:1022260512147
- 20 Burchfield M.,Overman H.G.,Puga D.,Turner M.A., 2006: Causes of sprawl: A portrait from space. In: *Quarterly Journal of Economics*, DOI: 10.1162/qjec.2006.121.2.587
- 21 Burge G.S.,Trosper T.L.,Nelson A.C.,Juergensmeyer J.C.,Nicholas J.C., 2013: Can development impact fees help mitigate urban sprawl?. In: *Journal of the American Planning Association*, DOI: 10.1080/01944363.2014.901116
- 22 Carrión-Flores C.,Irwin E.G., 2004: Determinants of residential land-use conversion and sprawl at the rural-urban fringe. In: *American Journal of Agricultural Economics*, DOI: 10.1111/j.0002-9092.2004.00641.x
- 23 Carruthers J.I., 2003: Growth at the fringe: The influence of political fragmentation in United States metropolitan areas. In: *Papers in Regional Science*, DOI: 10.1007/s10110-003-0148-0
- 24 Carruthers J.I.,Ulfarsson G.F., 2002: Fragmentation and sprawl: Evidence from interregional analysis. In: *Growth and Change*
- 25 Chanel O.,Delattre L.,Napoléone C., 2014: Determinants of local public policies for farmland preservation and urban expansion: A French illustration. In: *Land Economics*
- 26 Chen J., Chang K.-T., Karacsonyi D., Zhang X., 2014: Comparing urban land expansion and its driving factors in Shenzhen and Dongguan, China. In: *Habitat International*, DOI: 10.1016/j.habitatint.2014.01.004
- 27 Chen J., Gao J., Yuan F., Wei Y.D., 2016: Spatial determinants of urban land expansion in globalizing Nanjing, China. In: *Sustainability (Switzerland)*, DOI: 10.3390/su8090868
- 28 Chen Y., Chang K.-T., Han F., Karacsonyi D., Qian Q., 2016: Investigating urbanization and its spatial determinants in the central districts of Guangzhou, China. In: *Habitat International*, DOI: 10.1016/j.habitatint.2015.10.013
- 29 Chen Z., Tang J., Wan J., Chen Y., 2017: Promotion incentives for local officials and the expansion of urban construction land in China: Using the Yangtze River Delta as a case study. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.01.034
- 30 Chou T.-L., Chang J.-Y., 2008: Urban sprawl and the politics of land use planning in urban Taiwan. In: *International Development Planning Review*
- 31 Christensen P., McCord G.C., 2016: Geographic determinants of China's urbanization. In: *Regional Science and Urban Economics*, DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2016.05.001
- 32 Cinyabuguma M., McConnell V., 2013: Urban growth externalities and neighborhood incentives: Another cause of urban sprawl?. In: *Journal of Regional Science*, DOI: 10.1111/jors.12008
- 33 Clark A.S., 2010: The political institutional determinants of land-use change and sprawl: A conceptual model. In: *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*
- 34 Coisnon T.,Oueslati W.,Salanié J., 2014: Urban sprawl occurrence under spatially varying agricultural amenities. In: *Regional Science and Urban Economics*, DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2013.11.001

- 35 Colantoni A., Grigoriadis E., Sateriano A., Venanzoni G., Salvati L., 2016: Cities as selective land predators? A lesson on urban growth, deregulated planning and sprawl containment. In: *Science of the Total Environment*, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.11.170
- 36 Côté M., Mercier G., Roy F., 2014: Countryside urbanization: Reasoning and choices underlying Quebec's agricultural land preservation program [L'urbanisation de la campagne. Motifs et options du régime québécois de protection du territoire agricole]. In: *Cahiers de Géographie du Québec*
- 37 Dablanc L., Ross C., 2012: Atlanta: A mega logistics center in the Piedmont Atlantic Megaregion (PAM). In: *Journal of Transport Geography*, DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2012.05.001
- 38 Debnath R., Amin A.T.M.N., 2015: A geographic information system-based logical urban growth model for predicting spatial growth of an urban area. In: *Environment and Planning B: Planning and Design*, DOI: 10.1177/0265813515618565
- 39 Delattre L., Chanel O., Livenais C., Napoléone C., 2015: Combining discourse analyses to enrich theory: The case of local land-use policies in South Eastern France. In: *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.02.025
- 40 Deng X., Huang J., Rozelle S., Uchida E., 2010: Economic growth and the expansion of urban land in China. In: *Urban Studies*, DOI: 10.1177/0042098009349770
- 41 Deng X., Huang J., Rozelle S., Uchida E., 2008: Growth, population and industrialization, and urban land expansion of China. In: *Journal of Urban Economics*, DOI: 10.1016/j.jue.2006.12.006
- 42 Dewan A.M., Yamaguchi Y., 2009: Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh: Using remote sensing to promote sustainable urbanization. In: *Applied Geography*, DOI: 10.1016/j.apgeog.2008.12.005
- 43 Downs A., 1999: Some realities about sprawl and urban decline. In: *Housing Policy Debate*
- 44 Ewing R., Hamidi S., 2015: Compactness versus Sprawl: A Review of Recent Evidence from the United States. In: *Journal of Planning Literature*, DOI: 10.1177/0885412215595439
- 45 Ewing R.H., 1994: Characteristics, causes, and effects of sprawl: A literature review. In: *Environmental and Urban Issues*, DOI: 10.1007/978-0-387-73412-5_34
- 46 Fallah B., Partridge M., Olfert M.R., 2012: Uncertain economic growth and sprawl: Evidence from a stochastic growth approach. In: *Annals of Regional Science*, DOI: 10.1007/s00168-011-0466-0
- 47 Fang S., Gertner G.Z., Sun Z., Anderson A.A., 2005: The impact of interactions in spatial simulation of the dynamics of urban sprawl. In: *Landscape and Urban Planning*, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2004.08.006
- 48 Fang Y., Pal A., 2016: Drivers of urban sprawl in urbanizing China – a political ecology analysis. In: *Environment and Urbanization*, DOI: 10.1177/0956247816647344
- 49 Fernandez Milan B., Creutzig F., 2016: Municipal policies accelerated urban sprawl and public debts in Spain. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2016.01.009
- 50 Filatova T., Parker D., van der Veen A., 2009: Agent-based urban land markets: Agent's pricing behavior, land prices and urban land use change. In: *JASSS*
- 51 Filion P., Bunting T., Pavlic D., Langlois P., 2010: Intensification and Sprawl: Residential Density Trajectories in Canada's Largest Metropolitan Regions. In: *Urban Geography*, DOI: 10.2747/0272-3638.31.4.541
- 52 Filion P., Kramer A., Sands G., 2016: Recentralization as an Alternative to Urban Dispersion: Transformative Planning in a Neoliberal Societal Context. In: *International Journal of Urban and Regional Research*, DOI: 10.1111/1468-2427.12374

- 53 Gao J., Wei Y.D., Chen W., Chen J., 2014: Economic transition and urban land expansion in Provincial China. In: *Habitat International*, DOI: 10.1016/j.habitatint.2014.09.002
- 54 Gebrelibanos T., Assen M., 2015: Land use/land cover dynamics and their driving forces in the Hirmi watershed and its adjacent agro-ecosystem, highlands of Northern Ethiopia. In: *Journal of Land Use Science*, DOI: 10.1080/1747423X.2013.845614
- 55 Gómez-Antonio M., Hortas-Rico M., Li L., 2016: The Causes of Urban Sprawl in Spanish Urban Areas: A Spatial Approach. In: *Spatial Economic Analysis*, DOI: 10.1080/17421772.2016.1126674
- 56 Guangjin T., Xinliang X., Xiaojuan L., Lingqiang K., 2016: The Comparison and Modeling of the Driving Factors of Urban Expansion for Thirty-Five Big Cities in the Three Regions in China. In: *Advances in Meteorology*, DOI: 10.1155/2016/3109396
- 57 Guastella G., Pareglio S., Sckokai P., 2017: A spatial econometric analysis of land use efficiency in large and small municipalities. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.01.023
- 58 Halleux J.-M., Brück L., Mairy N., 2002: Residential peri-urbanisation in Belgium, Switzerland and Denmark: Implantation, centrifugal dynamics and collective regulations [La périurbanisation résidentielle en Belgique à la lumière des contextes suisse et danois: enracinement, dynamiques centrifuges et régulations collectives]. In: *BELGEO*
- 59 Halleux J.-M., Marcinczak S., van der Krabben E., 2012: The adaptive efficiency of land use planning measured by the control of urban sprawl. The cases of the Netherlands, Belgium and Poland. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2012.01.008
- 60 Han S.S., 2010: Urban expansion in contemporary China: What can we learn from a small town?. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2009.10.010
- 61 Handy S., 2005: Smart growth and the transportation-land use connection: What does the research tell us?. In: *International Regional Science Review*, DOI: 10.1177/0160017604273626
- 62 Hanlon B., Howland M., McGuire M.P., 2012: Hotspots for growth: Does Maryland's priority funding area program reduce sprawl?. In: *Journal of the American Planning Association*, DOI: 10.1080/01944363.2012.715501
- 63 Harman B.P., Pruetz R., Houston P., 2015: Tradeable development rights to protect peri-urban areas: lessons from the United States and observations on Australian practice. In: *Journal of Environmental Planning and Management*, DOI: 10.1080/09640568.2013.859130
- 64 Helu M.F.A., 2012: Urban Sprawl in Palestinian Occupied Territories: Causes, Consequences and Future. In: *Environment and Urbanization Asia*, DOI: 10.1177/097542531200300107
- 65 Hernando A., Hernando R., Plastino A., 2014: Space-time correlations in urban sprawl. In: *Journal of the Royal Society Interface*, DOI: 10.1098/rsif.2013.0930
- 66 Hersperger A.M., Bürgi M., 2009: Going beyond landscape change description: Quantifying the importance of driving forces of landscape change in a Central Europe case study. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2008.08.015
- 67 Heubeck S., 2009: Competitive sprawl. In: *Economic Theory*, DOI: 10.1007/s00199-008-0341-0
- 68 Howell-Moroney M., 2007: Studying the effects of the intensity of US State growth management approaches on land development outcomes. In: *Urban Studies*, DOI: 10.1080/00420980701518958
- 69 Hrelja R., 2011: The Tyranny of Small Decisions. Unsustainable Cities and Local Day-to-Day Transport Planning. In: *Planning Theory and Practice*, DOI: 10.1080/14649357.2011.626312

- 70 HU Z.-l., DU P.-j., GUO D.-z., 2007: Analysis of Urban Expansion and Driving Forces in Xuzhou City Based on Remote Sensing. In: Journal of China University of Mining and Technology, DOI: 10.1016/S1006-1266(07)60086-8
- 71 Huang B.,Zhang L.,Wu B., 2009: Spatiotemporal analysis of rural-urban land conversion. In: International Journal of Geographical Information Science, DOI: 10.1080/13658810802119685
- 72 Huang D., Jin H., Zhao X., Liu S., 2015: Factors influencing the conversion of arable land to urban use and policy implications in Beijing, China. In: Sustainability (Switzerland), DOI: 10.3390/su7010180
- 73 Huang S.-L., Wang S.-H., Budd W.W., 2009: Sprawl in Taipei's peri-urban zone: Responses to spatial planning and implications for adapting global environmental change. In: Landscape and Urban Planning, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2008.10.010
- 74 Huang Z., Wei Y.D., He C., Li H., 2015: Urban land expansion under economic transition in China: A multi-level modeling analysis. In: Habitat International, DOI: 10.1016/j.habitatint.2015.01.007
- 75 Irwin E.G.,Bockstael N.E., 2004: Land use externalities,open space preservation,and urban sprawl. In: Regional Science and Urban Economics, DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2004.03.002
- 76 Iwanow I.,Gutting R.,Stutzriemer S., 2015: Factors Involved in Explaining and Forecasting Land Take for New Residential Building Areas [Einflüsse zur Erklärung und Prognose der Wohnbauflächenneuanspruchnahme]. In: DISP, DOI: 10.1080/02513625.2015.1093351
- 77 Jetzkowitz J.,Schneider J.,Brunzel S., 2007: Suburbanisation,mobility and the 'good life in the country': A lifestyle approach to the sociology of urban sprawl in Germany. In: Sociologia Ruralis, DOI: 10.1111/j.1467-9523.2007.00431.x
- 78 Jiang L., Deng X., Seto K.C., 2012: Multi-level modeling of urban expansion and cultivated land conversion for urban hotspot counties in China. In: Landscape and Urban Planning, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2012.08.008
- 79 Jiang L., Zhang Y., 2016: Modeling urban expansion and agricultural land conversion in Henan province, China: An integration of land use and socioeconomic data. In: Sustainability (Switzerland), DOI: 10.3390/su8090920
- 80 Kalkuhl M., Edenhofer O., 2017: Ramsey meets Thünen: the impact of land taxes on economic development and land conservation. In: International Tax and Public Finance, DOI: 10.1007/s10797-016-9403-6
- 81 Kizos T., Tsilimigkas G., Karampela S., 2017: What Drives Built-Up Area Expansion on Islands? Using Soil Sealing Indicators to Estimate Built-Up Area Patterns on Aegean Islands, Greece. In: Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, DOI: 10.1111/tesg.12244
- 82 Kretschmer O.,Ultsch A.,Behnisch M., 2015: Towards an understanding of land consumption in germany- outline of influential factors as a basis for multidimensional analyses. In: Erdkunde, DOI: 10.3112/erdkunde.2015.03.05
- 83 Kroll F.,Haase D., 2010: Does demographic change affect land use patterns?. A case study from Germany. In: Land Use Policy, DOI: 10.1016/j.landusepol.2009.10.001
- 84 Kuang W.,Chi W.,Lu D.,Dou Y., 2014: A comparative analysis of megacity expansions in China and the U.S.: Patterns,rates and driving forces. In: Landscape and Urban Planning, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2014.08.015
- 85 Kucukmehmetoglu M., Geymen A., 2009: Urban sprawl factors in the surface water resource basins of Istanbul. In: Land Use Policy, DOI: 10.1016/j.landusepol.2008.08.007
- 86 Kulmer V., Koland O., Steininger K.W., Fürst B., Käfer A., 2014: The interaction of spatial planning and transport policy: A regional perspective on sprawl. In: Journal of Transport and Land Use, DOI: 10.5198/jtlu.v7i1.360

- 87 Kurban H., Persky J., 2007: Do metropolitan areas with rich central cities experience less sprawl?. In: *Economic Development Quarterly*, DOI: 10.1177/0891242406298715
- 88 Lai S., Zoppi C., 2017: The influence of natura 2000 sites on land-taking processes at the regional level: An empirical analysis concerning Sardinia (Italy). In: *Sustainability (Switzerland)*, DOI: 10.3390/su9020259
- 89 Le Berre I., Maulpoix A., Thériault M., Gourmelon F., 2016: A probabilistic model of residential urban development along the French Atlantic coast between 1968 and 2008. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2015.09.007
- 90 Leichenko R.M., Solecki W.D., 2005: Exporting the American dream: The globalization of suburban consumption landscapes. In: *Regional Studies*, DOI: 10.1080/003434005200060080
- 91 Li H., Wei Y.D., Liao F.H., Huang Z., 2015: Administrative hierarchy and urban land expansion in transitional China. In: *Applied Geography*, DOI: 10.1016/j.apgeog.2014.11.029
- 92 Li H., Wei Y.H.D., Huang Z., 2014: Urban land expansion and spatial dynamics in Globalizing Shanghai. In: *Sustainability (Switzerland)*, DOI: 10.3390/su6128856
- 93 Li X., Zhou W., Ouyang Z., 2013: Forty years of urban expansion in Beijing: What is the relative importance of physical, socioeconomic, and neighborhood factors?. In: *Applied Geography*, DOI: 10.1016/j.apgeog.2012.11.004
- 94 Liu J., Zhan J., Deng X., 2005: Spatio-temporal patterns and driving forces of urban land expansion in China during the economic reform era. In: *Ambio*
- 95 Liu J., Daily G.C., Ehrlich P.R., Luck G.W., 2003: Effects of household dynamics on resource consumption and biodiversity. In: *Nature*, DOI: 10.1038/nature01359
- 96 Liu Y., Yue W., Fan P., 2011: Spatial determinants of urban land conversion in large Chinese cities: A case of Hangzhou. In: *Environment and Planning B: Planning and Design*, DOI: 10.1068/b37009
- 97 Loehr D., 2010: External costs as driving forces of land use changes. In: *Sustainability*, DOI: 10.3390/su2041035
- 98 Lois González R.C., Piñeira Mantiñán M.J., Vives Miró S., 2016: The Urban bubble process in Spain: An interpretation from the theory of the circuits of capital. In: *Journal of Urban and Regional Analysis*
- 99 Luo J., Wei Y.H.D., 2009: Modeling spatial variations of urban growth patterns in Chinese cities: The case of Nanjing. In: *Landscape and Urban Planning*, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2008.11.010
- 100 Ma Y., Xu R., 2010: Remote sensing monitoring and driving force analysis of urban expansion in Guangzhou City, China. In: *Habitat International*, DOI: 10.1016/j.habitatint.2009.09.007
- 101 Magliocca N., McConnell V., Walls M., 2015: Exploring sprawl: Results from an economic agent-based model of land and housing markets. In: *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.02.020
- 102 Maimaitijiang M., Ghulama A., Onésimo Sandoval J.S., Maimaitiyiming M., 2015: Drivers of land cover and land use changes in St. Louis metropolitan area over the past 40 years characterized by remote sensing and census population data. In: *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, DOI: 10.1016/j.jag.2014.08.020
- 103 Mann S., 2009: Institutional causes of urban and rural sprawl in Switzerland. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2008.11.004
- 104 Marshall J.D., 2007: Urban land area and population growth: A new scaling relationship for metropolitan expansion. In: *Urban Studies*, DOI: 10.1080/00420980701471943
- 105 McCauley S.M., Rogan J., Murphy J.T., Turner B.L., Ratick S., 2015: Modeling the sociospatial constraints on Land-Use change: The case of periurban sprawl in the greater

- boston region. In: *Environment and Planning B: Planning and Design*, DOI: 10.1068/b38018
- 106 McDonald R.I., Forman R.T.T., Kareiva P., 2010: Open space loss and land inequality in United States' cities, 1990-2000. In: *PLoS ONE*, DOI: 10.1371/journal.pone.0009509
- 107 McGill G., 2010: The effects of taxation on sustainable development. In: *Local Economy*, DOI: 10.1080/02690941003784333
- 108 Membrado J.C., 2015: Pensioners' coast: Migration of elderly north Europeans to the Costa Blanca. In: *Metode*, DOI: 10.7203/metode.81.3111
- 109 Millward H., 2002: Peri-urban residential development in the Halifax region 1960-2000: Magnets, constraints, and planning policies. In: *Canadian Geographer*
- 110 Montanari A., Staniscia B., 2006: Types of economic deconcentration in European urban space. Magnitude, physical form, sectoral composition and governance context. In: *Erde*
- 111 Monteiro M., Tavares A.O., 2015: What is the influence of the planning framework on the land use change trajectories? Photointerpretation analysis in the 1958-2011 period for a medium/small sized city. In: *Sustainability (Switzerland)*, DOI: 10.3390/su70911727
- 112 Mubarak F.A., 2004: Urban growth boundary policy and residential suburbanization: Riyadh, Saudi Arabia. In: *Habitat International*, DOI: 10.1016/j.habitatint.2003.10.010
- 113 Müller K., Steinmeier C., Kuchler M., 2010: Urban growth along motorways in Switzerland. In: *Landscape and Urban Planning*, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2010.07.004
- 114 Nuisl H., Rink D., 2005: The 'production' of urban sprawl in eastern Germany as a phenomenon of post-socialist transformation. In: *Cities*, DOI: 10.1016/j.cities.2005.01.002
- 115 Ortuño-Padilla A., Fernández-Aracil P., 2013: Impact of fuel price on the development of the urban sprawl in Spain. In: *Journal of Transport Geography*, DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2013.10.004
- 116 Osman T., Divigalpitiya P., Arima T., 2016: Driving factors of urban sprawl in Giza governorate of the Greater Cairo Metropolitan Region using a logistic regression model. In: *International Journal of Urban Sciences*, DOI: 10.1080/12265934.2016.1162728
- 117 Osman T., Divigalpitiya P., Arima T., 2016: Driving factors of urban sprawl in Giza Governorate of Greater Cairo Metropolitan Region using AHP method. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2016.07.013
- 118 Oueslati W., Alvanides S., Garrod G., 2015: Determinants of urban sprawl in European cities. In: *Urban Studies*, DOI: 10.1177/0042098015577773
- 119 Padeiro M., 2014: The influence of transport infrastructures on land-use conversion decisions within municipal plans. In: *Journal of Transport and Land Use*, DOI: 10.5198/jtlu.v7i1.373
- 120 Padeiro M., 2015: Determining factors of recent building in the Lisbon Metropolitan Area (1991-2011) [OS factores determinantes da edificação recente NA AML (1991-2011)]. In: *Finisterra*, DOI: 10.18055/finis3072
- 121 Paulsen K., 2014: Geography, policy or market? New evidence on the measurement and causes of sprawl (and infill) in US metropolitan regions. In: *Urban Studies*, DOI: 10.1177/0042098013512874
- 122 Pendall R., 1999: Do land-use controls cause sprawl?. In: *Environment and Planning B: Planning and Design*
- 123 Persky J., Kurban H., 2003: Do federal spending and tax policies build cities or promote sprawl?. In: *Regional Science and Urban Economics*, DOI: 10.1016/S0166-0462(02)00033-9

- 124 Pirotte A.,Madre J.-L., 2011: Determinants of urban sprawl in France: An analysis using a hierarchical Bayes approach on panel data. In: *Urban Studies*, DOI: 10.1177/0042098010391303
- 125 Poelmans L.,Van Rompaey A., 2010: Complexity and performance of urban expansion models. In: *Computers,Environment and Urban Systems*, DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2009.06.001
- 126 Pravitasari A.E., Saizen I., Tsutsumida N., Rustiadi E., Pribadi D.O., 2015: Local spatially dependent driving forces of urban expansion in an emerging Asian megacity: The case of Greater Jakarta (Jabodetabek). In: *Journal of Sustainable Development*, DOI: 10.5539/jsd.v8n1p108
- 127 Reckien D., Luedeke M.K.B., 2014: The social dynamics of suburbanization: Insights from a qualitative model. In: *Environment and Planning A*, DOI: 10.1068/a4639
- 128 Reckien D.,Eisenack K.,Lüdeke M.K.B., 2011: Land Consumption by Urban Sprawl-A New Approach to Deduce Urban Development Scenarios from Actors' Preferences. In: *Environmental Modeling and Assessment*, DOI: 10.1007/s10666-011-9254-6
- 129 Robinson L.,Newell J.P.,Marzluff J.M., 2005: Twenty-five years of sprawl in the Seattle region: Growth management responses and implications for conservation. In: *Landscape and Urban Planning*, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2004.02.005
- 130 Roche Phillips L., 2015: A comparative study of growth management effectiveness and urban sprawl in two thoroughbred landscapes in the U.S.. In: *Applied Geography*, DOI: 10.1016/j.apgeog.2015.09.002
- 131 Rodriguez J., 2013: Effect of high gasoline prices on low-density housing development. In: *Leadership and Management in Engineering*, DOI: 10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000225
- 132 Romero J.,Jiménez F.,Villoria M., 2012: (Un)sustainable territories: Causes of the speculative bubble in Spain (1996-2010) and its territorial,environmental,and sociopolitical consequences. In: *Environment and Planning C: Government and Policy*, DOI: 10.1068/c11193r
- 133 Rubiera Morollón F.,González Marroquin V.M.,Pérez Rivero J.L., 2016: Urban sprawl in Spain: differences among cities and causes. In: *European Planning Studies*, DOI: 10.1080/09654313.2015.1080230
- 134 Rudel T.K., 2009: How do people transform landscapes? a sociological perspective on suburban sprawl and tropical deforestationI. In: *American Journal of Sociology*, DOI: 10.1086/597794
- 135 Salvati L., Carlucci M., 2014: Distance matters: Land consumption and the mono-centric model in two southern European cities. In: *Landscape and Urban Planning*, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2014.04.008
- 136 Salvati L.,Carlucci M., 2016: Patterns of Sprawl: The Socioeconomic and Territorial Profile of Dispersed Urban Areas in Italy. In: *Regional Studies*, DOI: 10.1080/00343404.2015.1009435
- 137 Schmidt S., 2011: Sprawl without growth in eastern Germany. In: *Urban Geography*, DOI: 10.2747/0272-3638.32.1.105
- 138 Serra P.,Vera A.,Tulla A.F., 2014: Spatial and Socio-environmental Dynamics of Catalan Regional Planning from a Multivariate Statistical Analysis Using 1980s and 2000s Data. In: *European Planning Studies*, DOI: 10.1080/09654313.2013.782388
- 139 Seto K.C., Kaufmann R.K., 2003: Modeling the drivers of urban land use change in the Pearl River Delta, China: Integrating remote sensing with socioeconomic data. In: *Land Economics*
- 140 Seto K.C.,Fragkias M.,Güneralp B.,Reilly M.K., 2011: A meta-analysis of global urban land expansion. In: *PLoS ONE*, DOI: 10.1371/journal.pone.0023777

- 141 Shafizadeh-Moghadam H., Helbicha M., 2015: Spatiotemporal variability of urban growth factors: A global and local perspective on the megacity of Mumbai. In: *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, DOI: 10.1016/j.jag.2014.08.013
- 142 Shi Y., Yang J., Hu X., 2016: How economic globalization affects urban expansion: an empirical analysis of 30 Chinese provinces for 2000–2010. In: *Quality and Quantity*, DOI: 10.1007/s11135-015-0193-1
- 143 Shin Y.E., Vuchic V.R., Bruun E.C., 2009: Land consumption impacts of a transportation system on a city. In: *Transportation Research Record*, DOI: 10.3141/2110-09
- 144 Shu B., Zhang H., Li Y., Qu Y., Chen L., 2014: Spatiotemporal variation analysis of driving forces of urban land spatial expansion using logistic regression: A case study of port towns in Taicang City, China. In: *Habitat International*, DOI: 10.1016/j.habitatint.2014.02.004
- 145 Siedentop S., Fina S., 2012: Who sprawls most? Exploring the patterns of urban growth across 26 European countries. In: *Environment and Planning A*, DOI: 10.1068/a4580
- 146 Slaev A.D., Nikiforov I., 2013: Factors of urban sprawl in Bulgaria. In: *Spatium*, DOI: 10.2298/SPATI329022S
- 147 Sorace C., Hurst W., 2016: China's Phantom Urbanisation and the Pathology of Ghost Cities. In: *Journal of Contemporary Asia*, DOI: 10.1080/00472336.2015.1115532
- 148 Sudhira H.S., Ramachandra T.V., Jagadish K.S., 2004: Urban sprawl: Metrics, dynamics and modelling using GIS. In: *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, DOI: 10.1016/j.jag.2003.08.002
- 149 Sung C.Y., Yi Y.-J., Li M.-H., 2013: Impervious surface regulation and urban sprawl as its unintended consequence. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2012.10.001
- 150 Tewolde M.G., Cabral P., 2011: Urban sprawl analysis and modeling in Asmara, Eritrea. In: *Remote Sensing*, DOI: 10.3390/rs3102148
- 151 Tian G., Wu J., 2015: Comparing urbanization patterns in Guangzhou of China and Phoenix of the USA: The influences of roads and rivers. In: *Ecological Indicators*, DOI: 10.1016/j.ecolind.2014.11.024
- 152 Tian L., Ge B., Li Y., 2017: Impacts of state-led and bottom-up urbanization on land use change in the peri-urban areas of Shanghai: Planned growth or uncontrolled sprawl?. In: *Cities*, DOI: 10.1016/j.cities.2016.01.002
- 153 Torres H., Alves H., de Oliveira Ma.A., 2007: São Paulo peri-urban dynamics: Some social causes and environmental consequences. In: *Environment and Urbanization*, DOI: 10.1177/0956247807076784
- 154 Trainor A.M., McDonald R.I., Fargione J., 2016: Energy sprawl is the largest driver of land use change in United States. In: *PLoS ONE*, DOI: 10.1371/journal.pone.0162269
- 155 Venanzoni G., Carlucci M., Salvati L., 2017: Latent sprawl patterns and the spatial distribution of businesses in a southern European city. In: *Cities*, DOI: 10.1016/j.cities.2016.12.008
- 156 Vermeiren K., Van Rompaey A., Loopmans M., Serwajja E., Mukwaya P., 2012: Urban growth of Kampala, Uganda: Pattern analysis and scenario development. In: *Landscape and Urban Planning*, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2012.03.006
- 157 Vigié V., Hallegatte S., Rozenberg J., 2014: Downscaling long term socio-economic scenarios at city scale: A case study on Paris. In: *Technological Forecasting and Social Change*, DOI: 10.1016/j.techfore.2013.12.028
- 158 Vyn R.J., 2012: Examining for evidence of the leapfrog effect in the context of strict agricultural Zoning. In: *Land Economics*
- 159 Wang L.-G., Han H., Lai S.-K., 2014: Do plans contain urban sprawl? A comparison of Beijing and Taipei. In: *Habitat International*, DOI: 10.1016/j.habitatint.2013.11.001

- 160 Wang M., Krstikj A., Koura H., 2017: Effects of urban planning on urban expansion control in Yinchuan City, Western China. In: *Habitat International*, DOI: 10.1016/j.habitatint.2017.04.008
- 161 Wassmer R.W., 2002: Fiscalisation of land use, urban growth boundaries and non-central retail sprawl in the western United States. In: *Urban Studies*, DOI: 10.1080/00420980220142655
- 162 Wassmer R.W., 2006: The influence of local urban containment policies and statewide growth management on the size of United States urban areas. In: *Journal of Regional Science*, DOI: 10.1111/j.0022-4146.2006.00432.x
- 163 Wassmer R.W., 2008: Causes of urban sprawl in the United States: Auto reliance as compared to natural evolution, flight from blight, and local revenue reliance. In: *Journal of Policy Analysis and Management*, DOI: 10.1002/pam.20355
- 164 Wassmer R.W., 2016: Further empirical evidence on residential property taxation and the occurrence of urban sprawl. In: *Regional Science and Urban Economics*, DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2016.09.006
- 165 Wei Y., 1993: Urban land use transformation and determinants of urban land use size in China. In: *GeoJournal*, DOI: 10.1007/BF00807224
- 166 Wei Y.D., 2015: Zone Fever, Project Fever: Development Policy, Economic Transition, and Urban Expansion in China. In: *Geographical Review*, DOI: 10.1111/j.1931-0846.2014.12063.x
- 167 Weilenmann B., Seidl I., Schulz T., 2017: The socio-economic determinants of urban sprawl between 1980 and 2010 in Switzerland. In: *Landscape and Urban Planning*, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.08.002
- 168 Wenner F., 2016: Sustainable urban development and land value taxation: The case of Estonia. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2016.08.031
- 169 Williams B., Nedovic-Budic Z., 2016: The real estate bubble in Ireland. Policy context and responses. In: *Urban Research and Practice*, DOI: 10.1080/17535069.2016.1174401
- 170 Willson R.W., 1995: Suburban parking requirements: A tacit policy for automobile use and sprawl. In: *Journal of the American Planning Association*, DOI: 10.1080/01944369508975617
- 171 Wu F., Yeh A.G.-O., 1997: Changing spatial distribution and determinants of land development in Chinese cities in the transition from a centrally planned economy to a socialist market economy: A case study of Guangzhou. In: *Urban Studies*
- 172 Wu J., 2001: Environmental amenities and the spatial pattern of urban sprawl. In: *American Journal of Agricultural Economics*
- 173 Wu J., 2006: Environmental amenities, urban sprawl, and community characteristics. In: *Journal of Environmental Economics and Management*, DOI: 10.1016/j.jeem.2006.03.003
- 174 Wu J., Plantinga A.J., 2003: The influence of public open space on urban spatial structure. In: *Journal of Environmental Economics and Management*, DOI: 10.1016/S0095-0696(03)00023-8
- 175 Wu K.-Y., Zhang H., 2012: Land use dynamics, built-up land expansion patterns, and driving forces analysis of the fast-growing Hangzhou metropolitan area, eastern China (1978-2008). In: *Applied Geography*, DOI: 10.1016/j.apgeog.2011.11.006
- 176 Wu Y., Zhang X., Skitmore M., Song Y., Hui E.C.M., 2014: Industrial land price and its impact on urban growth: A Chinese case study. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2013.08.015
- 177 Ye L., Wu A.M., 2014: Urbanization, land development, and land financing: Evidence from Chinese cities. In: *Journal of Urban Affairs*, DOI: 10.1111/juaf.12105
- 178 You H., 2016: Quantifying megacity growth in response to economic transition: A case of Shanghai, China. In: *Habitat International*, DOI: 10.1016/j.habitatint.2015.11.001

- 179 Young M., Tanguay G.A., Lachapelle U., 2015: Transportation costs and urban sprawl in Canadian metropolitan areas. In: *Research in Transportation Economics*, DOI: 10.1016/j.retrec.2016.05.011
- 180 Yue W., Liu Y., Fan P., 2013: Measuring urban sprawl and its drivers in large Chinese cities: The case of Hangzhou. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2012.07.018
- 181 Zaninetti J.-M., 2006: Urban sprawl in France. A regional typology of urbanization trends and its demographic and economic background. In: *Bulletin of Geography*
- 182 Zeng C., Liub Y., Steind A., Jiao L., 2015: Characterization and spatial modeling of urban sprawl in the Wuhan Metropolitan Area, China. In: *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, DOI: 10.1016/j.jag.2014.06.012
- 183 Zhang L., Wei Y.D., Meng R., 2017: Spatiotemporal dynamics and spatial determinants of urban growth in Suzhou, China. In: *Sustainability (Switzerland)*, DOI: 10.3390/su9030393
- 184 Zhang Q., Su S., 2016: Determinants of urban expansion and their relative importance: A comparative analysis of 30 major metropolians in China. In: *Habitat International*, DOI: 10.1016/j.habitatint.2016.10.003
- 185 Zhang T., 2000: Land market forces and government's role in sprawl. The case of China. In: *Cities*, DOI: 10.1016/S0264-2751(00)00007-X
- 186 Zhang T., 2001: Community features and urban sprawl: The case of the Chicagometropolitan region. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/S0264-8377(01)00018-7
- 187 Zhang Z., Su S., Xiao R., Jiang D., Wu J., 2013: Identifying determinants of urban growth from a multi-scale perspective: A case study of the urban agglomeration around Hangzhou Bay, China. In: *Applied Geography*, DOI: 10.1016/j.apgeog.2013.09.013
- 188 Zhao C., Jensen J., Zhan B., 2017: A comparison of urban growth and their influencing factors of two border cities: Laredo in the US and Nuevo Laredo in Mexico. In: *Applied Geography*, DOI: 10.1016/j.apgeog.2016.12.017
- 189 Zhou G., He Y., 2007: The influencing factors of urban land expansion in Changsha. In: *Journal of Geographical Sciences*, DOI: 10.1007/s11442-007-0487-x
- 190 Zhou M., Tan S., Zhang L., 2015: Influences of different land use spatial control schemes on farmland conversion and urban development. In: *PLoS ONE*, DOI: 10.1371/journal.pone.0125008
- 191 Zhou Q., Sun B., 2010: Analysis of spatio-temporal pattern and driving force of land cover change using multi-temporal remote sensing images. In: *Science China Technological Sciences*, DOI: 10.1007/s11431-010-3196-0
- 192 Zitti M., Ferrara C., Perini L., Carlucci M., Salvati L., 2015: Long-term urban growth and land use efficiency in Southern Europe: Implications for sustainable land management. In: *Sustainability (Switzerland)*, DOI: 10.3390/su7033359
- 193 Zoppi C., Lai S., 2014: Land-taking processes: An interpretive study concerning an Italian region. In: *Land Use Policy*, DOI: 10.1016/j.landusepol.2013.09.011

Annexes

Annexe A (Appendix A) – Méthodologie de la revue systématique

Annexe B (Appendix B) – Statistiques additionnelles de la revue systématique

Annexe C – Exemples de trames d'entretien

Appendix A – Methodology used to retrieve references

1. Choice of the sources

The Scopus database was chosen as source for the review because it offers a large coverage on scientific literature, especially for recent publications and its slightly higher coverage for publications in social sciences. Given the large number of results already found in Scopus, no complementary databases or search strategies were used, in order to keep the review systematic and manageable.

2. Keywords selection

2.1. Exploratory research

A first phase of exploratory research used several sources : Scopus, Google Scholar, references already known to the author, references in review articles or reports already identified (Kretschmer, Oueslati, AEE...). This exploratory research allowed us to :

- constitute a list of potential keywords linked to the topic, found in the title/abstract of relevant articles and documents
- identify a list of “reference articles” which are known to be relevant to the topic and cover different types of drivers and methodologies, and were used to test the inclusiveness of keywords chosen in the end (2.3)

2.2. Refinement of the keyword list

All potential keywords identified at the previous phase were tested in Scopus to identify 1) how many search results they yielded and 2) whether those search results were actually relevant to the research topic. To determine this, about 50-100 search results were briefly examined to evaluate the rate of potentially relevant articles (based on the title only). Keywords which were kept in the final research are indicated in bold in the tables.

2 lists of keywords were finally chosen :

a list to designate the land take phenomenon

a list to focus the search on the drivers/causes of this phenomenon (opposed to purely descriptive or methodological articles)

2.2.1. Keywords for the land take phenomenon

Table 1A below presents all the keywords tested and retained keywords in bold. This search yielded 7600 results.

2.2.2. Keywords for the drivers

Some articles identified in the previous search only mention briefly the land take phenomenon, or concentrate only on descriptive or methodological aspects. A second list of keywords was elaborated, to focus the search on articles addressing the drivers or causal relationships. Each keyword was tested in combination with all the previously chosen keywords for the land take phenomenon. The relevance of keywords was evaluated as for the first list. Some keywords like “model” or “analysis”. Retained keywords are in bold in Table 2A.

Table 1A: Test of keywords on the land take phenomenon

	Presence of relevant results	High proportion of out-of-topic results	Total results
Aspects centered on land use change			
land use change OR land cover change AND urban / suburban	X	X	8000
urban land use change	X		150
land take OR land taking	X		
land consumption	X		260
soil consumption		X	
soil sealing	X		270
impervious surface AND urban / suburban		X	1600
Aspects centered on urban development			
sprawl AND urban / suburban	X	X	4000
urban expansion OR urban land expansion	X	X	2700
urban / suburban development		X	> 20 000
urban growth	X	X	> 10 000
(peri)urbanisation (ou urbanization)	X	X	> 40 000
leapfrog(ged) development OR leapfrogging OR scattered development AND NOT sprawl	X		47
urban dispersion	X	X	230
Aspects centered on agricultural and natural space			
land loss OR habitat loss AND urban / suburban		X	900
landscape fragmentation OR land fragmentation OR habitat fragmentation AND urban / suburban		X	1700

Searches were conducted on the fields « title » « abstract » and « keywords » of the documents in Scopus (default search parameter). Scopus automatically takes into account the variable forms of a word (ex : loss – losses). The * allows to search for different words in the same family (ex : urban* → urban, urbanisation...). 3rd column: X si if at least 2 relevant results were found in 50-60 références. 4th column : X if more than 90-95% of results are completely out of topic

Table 2A: Test of keywords on the drivers

Keyword 1 (topic)	+ Keyword 2 (driver)	Number results	Presence of relevant results	High proportion of out-of-topic results
Land take/taking OR Land consumption OR Urban land use change OR Soil sealing OR Sprawl + urban/suburban OR Urban (land) expansion OR Leapfrog(ged) development OR Scattered development OR Urban dispersion	Drive* OR Driving	793	X	
	Factor	1200	X	(X)
	Cause	477	X	
	Explain OR Explanatory	179	X	
	Determinant	131	X	
	Influence	766	X	
	Model	2200	~	X
	Forecast	120	~	X
	Analysis	3000	~	X

Fourth coloumn : ~ if 1 or 2 relevant results were found, X if at least 3 results were found within 50 references. Fifth column : X if more than 90% of results are estimated out-of-topic – (X) if close to limit.

2.3. Final keywords choice and test

Table 3A : Keywords used to retrieve references

Keyword 1 (topic)		+ Keyword 2 (driver)
Land take/taking	Urban (land) expansion	Drive*/Driving
Land consumption	Leapfrog(ged) development	Factor
Urban land use change	Scattered development	Cause
Soil sealing	Urban dispersion	Explain/Explanatory
Sprawl + urban/suburban		Determinant
		Influence

2.4. Elimination of some out-of-topic articles

During exploratory researches, common keywords used in out-of-topic articles were identified. Articles using the following keywords in their “Title” or “keywords” section were subsequently excluded from the search: *obesity, disease, air pollution, air quality, wildfire, land surface temperature, heat island, UHI, water quality, water supply.*

2.5. Keywords pre-test and validation

The search design was pre-tested by ensuring that a list of “reference articles” identified during the exploratory phase (2.1.) did appear in the search results. This was not the case in the search design elaborated in the first place, which included less keywords and was more restrictive. The search design was accordingly adapted to the final form depicted here.

List of articles used for the pre-test of keywords

- Anas, A. et Pines, D. 2008. Anti-sprawl policies in a system of congested cities. In: *Regional Science and Urban Economics*, 38(5), 408-423.
- Burchfield M. et al. 2006. Causes of sprawl: a portrait from space. In: *Quarterly Journal of Economics*.
- Chanel, O., Delattre, L. et Napoléone, C. 2014. Determinants of local public policies for farmland preservation and urban expansion: A French illustration. *Land Economics* 90/3, pp. 411-433.
- Kretschmer, O., Ultsch, A. et Behnisch, M. 2015. Towards an understanding of land consumption in Germany—outline of influential factors as a basis for multidimensional analyses. *Erdkunde*, 69/3, pp. 267-279.
- Kroll, F., Haase, D. 2010. Does demographic change affect land use patterns ? A case study from Germany. *Land Use Policy* 27/3, pp. 726-737.
- Lai, S., Lombardini, G. 2016. Regional drivers of land take: A comparative analysis in two Italian regions. *Land Use Policy*, 56, pp. 262-273.
- Liu J., Zhan J., Deng X. 2005. Spatio-temporal patterns and driving forces of urban land expansion in China during the economic reform era. In: *Ambio*.
- Mann, S. 2009. Institutional causes of urban and rural sprawl in Switzerland. In: *Land Use Policy* 26(4), 919–924
- Nuissl, H. and Rink, D. 2005. The ‘production’ of urban sprawl in eastern Germany as a phenomenon of postsocialist transformation. In: *Cities* 22 ((2), 123–134.
- Oueslati, W., Alvanides, S. et Garrod, G. 2015. Determinants of urban sprawl in European cities. *Urban Studies (Edinburgh, Scotland)*, 52(9), 1594–1614.
- Pendall, R. 1999. Do land-use controls cause sprawl? *Environment and Planning B: Planning and Design*, 26 (4), pp. 555-571.
- Persky, J. et Kurban, H. 2003. Do federal spending and tax policies build cities or promote sprawl?. In: *Regional Science and Urban Economics* 33, 361–378.
- Seto, K. C. et al. 2011. A Meta-Analysis of Global Urban Land Expansion. *PLoS ONE* 6/8.
- Siedentop, S. et Fina, S. 2012. Who Sprawls Most ? Exploring the Patterns of Urban Growth across 26 European Countries. *Environment and Planning A* vol. 44, pp. 2765-2784.
- Viguié, V., Hallegatte, S., Rozenberg, J. 2014. Downscaling long term socio-economic scenarios at city scale: A case study on Paris. *Technological Forecasting and Social Change*, 87, pp. 305-324.

2.6. Search string

The following search string was entered to retrieve the initial corpus, using the Scopus database, in May 2017.

TITLE-ABS-KEY ("land take" OR "land taking" OR "land consumption" OR "soil sealing" OR "urban expansion" OR "urban land expansion" OR "urban dispersion" OR "urban land use change" OR (*sprawl* AND *urban*) OR (*sprawl* AND *suburban*) OR "leapfrog development" OR "leapfrogged development" OR "scattered development")

AND TITLE-ABS-KEY (*drive** OR *driving* OR *cause* OR *factor* OR *determinant* OR *explain* OR *influence*)

AND NOT KEY ("obesity" OR "disease" OR "air pollution" OR "air quality" OR "wildfire" OR "land surface temperature" OR "heat island" OR "UHI" OR "water quality" OR "water supply")

AND NOT TITLE ("obesity" OR "disease" OR "air pollution" OR "air quality" OR "wildfire" OR "land surface temperature" OR "heat island" OR "UHI" OR "water quality" OR "water supply")

2.7. Articles excluded from the qualitative analysis

Some articles were not included in the qualitative analysis (i.e. summary of causal relationships identified in the literature).

Articles developing a very specific model or explanation for one very specific driver, which we could not include in the analysis for the sake of brevity and clarity : articles nr. 34, 46, 173, 172

Articles for which we identified methodological flaws, such as insufficient definition of variables, absence of significance test (for quantitative articles) or absence of important control variables : articles nr. 138, 148, 126, 159, 188, 190, 191, 192

Articles for which we experienced clarity problems and and subsequently could not report the results : articles nr. 27, 86, 112, 116, 130

Appendix B – Additional descriptive statistics on the corpus

Figure 11B: Number of articles by source (most prominent sources)

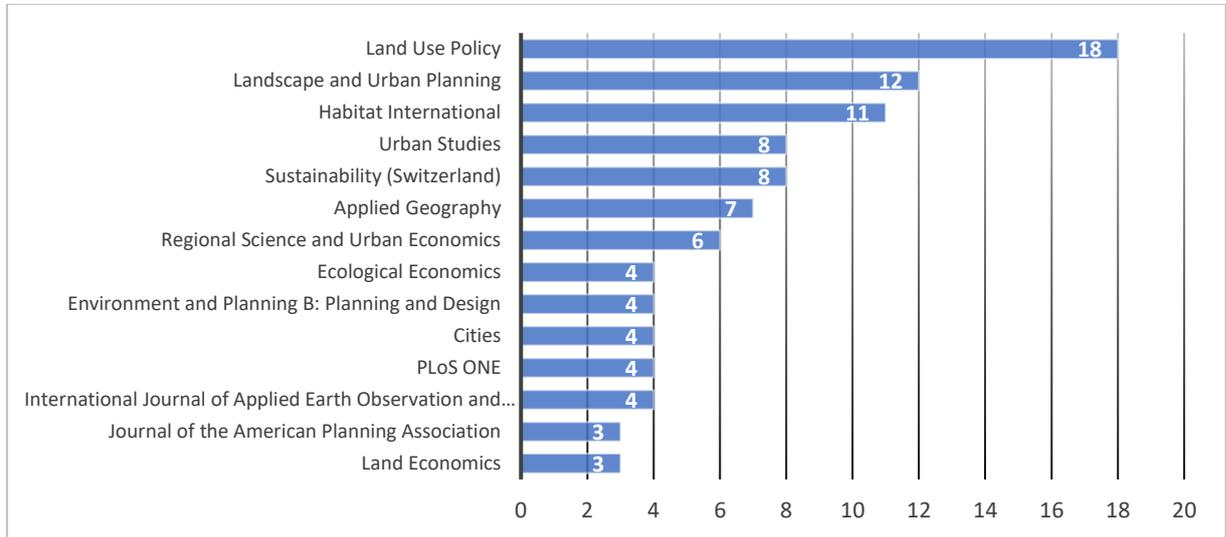


Table 2B: Top authors of articles (among the 3 first authors)

Author	Nr. articles	Author	Nr. articles	Author	Nr. articles
Wei Y.D.	5	Divigalpitiya P.	2	Osman T.	2
Deng X.	4	Fan P.	2	Oueslati W.	2
Wassmer R.W.	4	Filion P.	2	Padeiro M.	2
Wu J.	4	Gao J.	2	Persky J.	2
Carlucci M.	3	Halleux J.-M.	2	Reckien D.	2
Salvati L.	3	Huang J.	2	Rozelle S.	2
Seto K.C.	3	Huang Z.	2	Rudel T.K.	2
Zhang L.	3	Irwin E.G.	2	Stabile A.	2
Arima T.	2	Jiang L.	2	Su S.	2
Behnisch M.	2	Kurban H.	2	Van Rompaey A.	2
Bimonte S.	2	Lai S.	2	Wei Y.H.D.	2
Carruthers J.I.	2	Li H.	2	Yue W.	2
Chanel O.	2	Li Y.	2	Zhang H.	2
Chang K.-T.	2	Liu J.	2	Zhang T.	2
Chen J.	2	Liu Y.	2	Zoppi C.	2
Delattre L.	2	McConnell V.	2		
Divigalpitiya P.	2	McDonald R.I.	2		

Table 3B: Top 20 articles by total number of citations (source: Scopus)

Ref nr.	Article	Cited nr.
95	Liu J.,Daily G.C.,Ehrlich P.R.,Luck G.W., 2003: Effects of household dynamics on resource consumption and biodiversity. In: Nature, DOI: 10.1038/nature01359	340
140	Seto K.C.,Fragkias M.,Güneralp B.,Reilly M.K., 2011: A meta-analysis of global urban land expansion. In: PLoS ONE, DOI: 10.1371/journal.pone.0023777	253
148	Sudhira H.S., Ramachandra T.V., Jagadish K.S., 2004: Urban sprawl: Metrics, dynamics and modelling using GIS. In: International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, DOI: 10.1016/j.jag.2003.08.002	196
20	Burchfield M.,Overman H.G.,Puga D.,Turner M.A., 2006: Causes of sprawl: A portrait from space. In: Quarterly Journal of Economics, DOI: 10.1162/qjec.2006.121.2.587	194
139	Seto K.C., Kaufmann R.K., 2003: Modeling the drivers of urban land use change in the Pearl River Delta, China: Integrating remote sensing with socioeconomic data. In: Land Economics, DOI:	190
94	Liu J., Zhan J., Deng X., 2005: Spatio-temporal patterns and driving forces of urban land expansion in China during the economic reform era. In: Ambio, DOI:	186
42	Dewan A.M.,Yamaguchi Y., 2009: Land use and land cover change in Greater Dhaka,Bangladesh: Using remote sensing to promote sustainable urbanization. In: Applied Geography, DOI: 10.1016/j.apgeog.2008.12.005	182
61	Handy S., 2005: Smart growth and the transportation-land use connection: What does the research tell us?. In: International Regional Science Review, DOI: 10.1177/0160017604273626	169
41	Deng X.,Huang J.,Rozelle S.,Uchida E., 2008: Growth,population and industrialization,and urban land expansion of China. In: Journal of Urban Economics, DOI: 10.1016/j.jue.2006.12.006	167
7	Angel S.,Parent J.,Civco D.L.,Blei A.,Potere D., 2011: The dimensions of global urban expansion: Estimates and projections for all countries,2000-2050. In: Progress in Planning, DOI: 10.1016/j.progress.2011.04.001	150
122	Pendall R., 1999: Do land-use controls cause sprawl?. In: Environment and Planning B: Planning and Design, DOI:	146
185	Zhang T., 2000: Land market forces and government's role in sprawl. The case of China. In: Cities, DOI: 10.1016/S0264-2751(00)00007-X	145
114	Nuissl H.,Rink D., 2005: The 'production' of urban sprawl in eastern Germany as a phenomenon of post-socialist transformation. In: Cities, DOI: 10.1016/j.cities.2005.01.002	139
43	Downs A., 1999: Some realities about sprawl and urban decline. In: Housing Policy Debate, DOI:	134
174	Wu J.,Plantinga A.J., 2003: The influence of public open space on urban spatial structure. In: Journal of Environmental Economics and Management, DOI: 10.1016/S0095-0696(03)00023-8	118
22	Carrión-Flores C.,Irwin E.G., 2004: Determinants of residential land-use conversion and sprawl at the rural-urban fringe. In: American Journal of Agricultural Economics, DOI: 10.1111/j.0002-9092.2004.00641.x	113
171	Wu F., Yeh A.G.-O., 1997: Changing spatial distribution and determinants of land development in Chinese cities in the transition from a centrally planned economy to a socialist market economy: A case study of Guangzhou. In: Urban Studies, DOI:	109
129	Robinson L.,Newell J.P.,Marzluff J.M., 2005: Twenty-five years of sprawl in the Seattle region: Growth management responses and implications for conservation. In: Landscape and Urban Planning, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2004.02.005	108
72	Irwin E.G.,Bockstael N.E., 2004: Land use externalities,open space preservation,and urban sprawl. In: Regional Science and Urban Economics, DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2004.03.002	106
99	Luo J.,Wei Y.H.D., 2009: Modeling spatial variations of urban growth patterns in Chinese cities: The case of Nanjing. In: Landscape and Urban Planning, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2008.11.010	105

Table 4B: Top 20 articles by citations / year since publication (source: Scopus)

Ref nr.	Article	Citations /year since publication
140	Seto K.C.,Fragkias M.,Güneralp B.,Reilly M.K., 2011: A meta-analysis of global urban land expansion. In: PLoS ONE, DOI: 10.1371/journal.pone.0023777	36
95	Liu J.,Daily G.C.,Ehrlich P.R.,Luck G.W., 2003: Effects of household dynamics on resource consumption and biodiversity. In: Nature, DOI: 10.1038/nature01359	23
7	Angel S.,Parent J.,Civco D.L.,Blei A.,Potere D., 2011: The dimensions of global urban expansion: Estimates and projections for all countries,2000-2050. In: Progress in Planning, DOI: 10.1016/j.progress.2011.04.001	21
42	Dewan A.M.,Yamaguchi Y., 2009: Land use and land cover change in Greater Dhaka,Bangladesh: Using remote sensing to promote sustainable urbanization. In: Applied Geography, DOI: 10.1016/j.apgeog.2008.12.005	20
41	Deng X.,Huang J.,Rozelle S.,Uchida E., 2008: Growth,population and industrialization,and urban land expansion of China. In: Journal of Urban Economics, DOI: 10.1016/j.jue.2006.12.006	17
20	Burchfield M.,Overman H.G.,Puga D.,Turner M.A., 2006: Causes of sprawl: A portrait from space. In: Quarterly Journal of Economics, DOI: 10.1162/qjec.2006.121.2.587	16
94	Liu J., Zhan J., Deng X., 2005: Spatio-temporal patterns and driving forces of urban land expansion in China during the economic reform era. In: Ambio, DOI:	14
148	Sudhira H.S., Ramachandra T.V., Jagadish K.S., 2004: Urban sprawl: Metrics, dynamics and modelling using GIS. In: International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, DOI: 10.1016/j.jag.2003.08.002	14
61	Handy S., 2005: Smart growth and the transportation-land use connection: What does the research tell us?. In: International Regional Science Review, DOI: 10.1177/0160017604273626	13
139	Seto K.C., Kaufmann R.K., 2003: Modeling the drivers of urban land use change in the Pearl River Delta, China: Integrating remote sensing with socioeconomic data. In: Land Economics, DOI:	13
99	Luo J.,Wei Y.H.D., 2009: Modeling spatial variations of urban growth patterns in Chinese cities: The case of Nanjing. In: Landscape and Urban Planning, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2008.11.010	12
114	Nuissl H.,Rink D., 2005: The 'production' of urban sprawl in eastern Germany as a phenomenon of post-socialist transformation. In: Cities, DOI: 10.1016/j.cities.2005.01.002	11
40	Deng X., Huang J., Rozelle S., Uchida E., 2010: Economic growth and the expansion of urban land in China. In: Urban Studies, DOI: 10.1177/0042098009349770	10
93	Li X.,Zhou W.,Ouyang Z., 2013: Forty years of urban expansion in Beijing: What is the relative importance of physical,socioeconomic,and neighborhood factors?. In: Applied Geography, DOI: 10.1016/j.apgeog.2012.11.004	10
175	Wu K.-Y., Zhang H., 2012: Land use dynamics, built-up land expansion patterns, and driving forces analysis of the fast-growing Hangzhou metropolitan area, eastern China (1978-2008). In: Applied Geography, DOI: 10.1016/j.apgeog.2011.11.006	10
180	Yue W., Liu Y., Fan P., 2013: Measuring urban sprawl and its drivers in large Chinese cities: The case of Hangzhou. In: Land Use Policy, DOI: 10.1016/j.landusepol.2012.07.018	10
78	Jiang L., Deng X., Seto K.C., 2012: Multi-level modeling of urban expansion and cultivated land conversion for urban hotspot counties in China. In: Landscape and Urban Planning, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2012.08.008	9
91	Li H., Wei Y.D., Liao F.H., Huang Z., 2015: Administrative hierarchy and urban land expansion in transitional China. In: Applied Geography, DOI: 10.1016/j.apgeog.2014.11.029	9
50	Filatova T.,Parker D.,van der Veen A., 2009: Agent-based urban land markets: Agent's pricing behavior,land prices and urban land use change. In: JASSS, DOI:	8
66	Hersperger A.M.,Bürgi M., 2009: Going beyond landscape change description: Quantifying the importance of driving forces of landscape change in a Central Europe case study. In: Land Use Policy, DOI: 10.1016/j.landusepol.2008.08.015	8

Table 5B: Representation of countries in reviewed articles

	Country alone	Inclusion in comparative analyses	Total
Europe			
Austria	1		1
Belgium	1	2	3
Bulgaria	1		1
France	6		6
Germany	8	3	11
Greece	4	1	5
Ireland	1		1
Italy	6	1	7
Poland	1	1	2
Portugal	3		3
Spain	9		9
Sweden	1		1
Switzerland	4	1	5
UK	1	2	3
Netherlands		1	1
Denmark		1	1
Estonia		1	1
Latvia		1	1
> 5 countries in Europe	3		3
North America			
Canada	5	1	6
USA	42	3	45
China			
China	45	3	48
Taiwan	2	1	3
Asia			
Bangladesh	1		1
India	4		4
Indonesia	1		1
Iran	1		1
Palestine	1		1
Saudi Arabia	1		1
Turkey	1		1
Cambodia		1	1
Africa			
Egypt	2		2
Eritrea	1		1
Ethiopia	1		1
Ghana	1		1
Libya	1		1
Nigeria	1		1
Uganda	1		1
Central and South America			
Brazil	1		1
Mexico		1	1
Oceania			
Australia	1		1
Cross-regional studies			
World-scale	3		3
Least developed countries	1		1

Table 6B: Dimensions of land take studied in reviewed articles

I-dimensional	130	Urban growth	10
		Surface	91
		Dispersion	10
		Density	19
2-dimensional	34	Surface and dispersion	14
		Surface and density	17
		Dispersion and density	3
3-dimensional	2	Surface, dispersion and density	2
Other dependent variable	11	*Policy is included in 7 articles as the only dependent variable, and in 5 articles together with other dependent variables.	
Unclear dependent variable	10		
Policy* as a dependent variable	12		

Figure 12B: Evolution of quantitative and qualitative methods among empirical articles over time

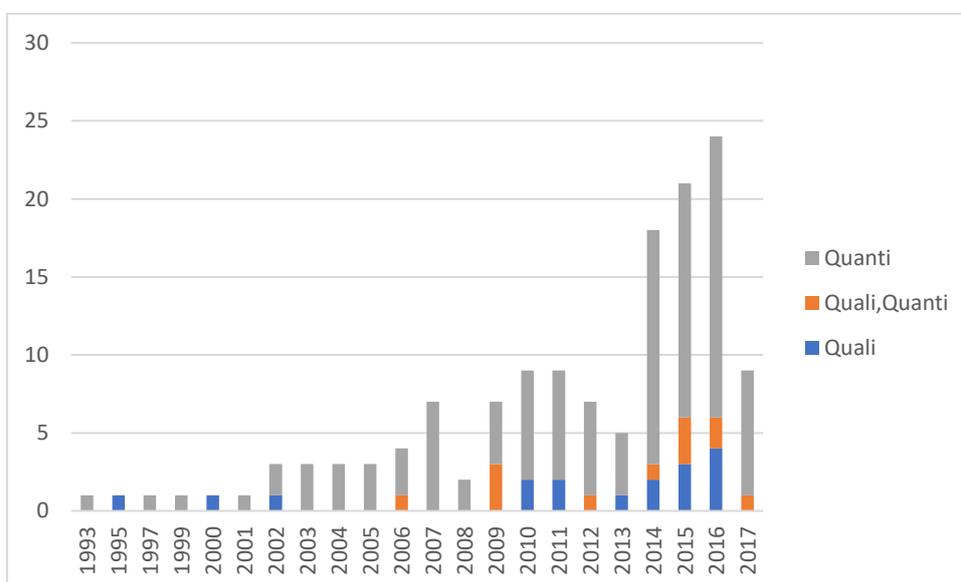
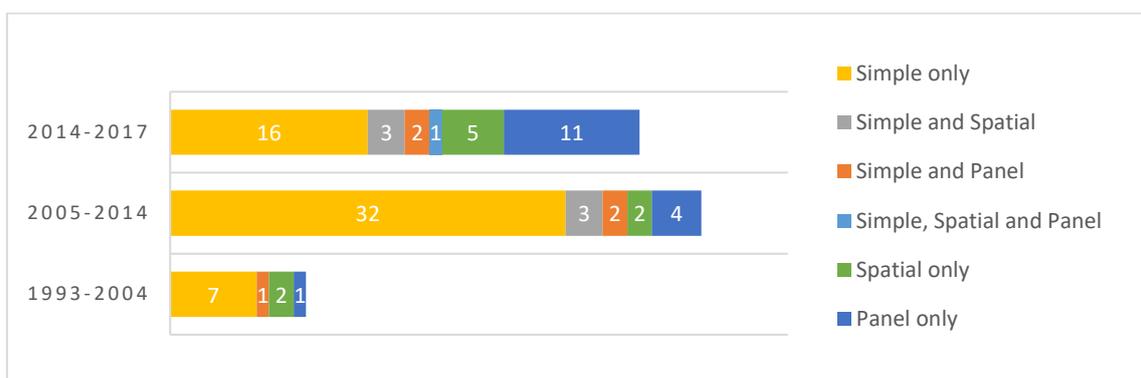


Table 7B: Methodologies used in reviewed articles

Theory and hypothesis formulation	
Theory formulation	13
Literature review	16
Case study depiction	21
Compared case study depiction	8
Modelling methods (theory, sometimes with empirical application)	
Economic modelling	19
Agent-based modelling	4
Spatial modelling	3
Quantitative exploration methods	
Descriptive statistics	54
Correlation analysis	10
Cluster analysis	4
Principal components analysis	6
Quantitative inferential methods	
Regression	67
Spatial regression	16
Panel regression	22
Survey	4
Qualitative discourse and document-based methods	
Document analysis	13
Expert interviews	5
Stakeholder interviews	14
Other methods	
Quasi-experiment comparisons	3
Other	1

Figure 13B: Types of statistical regressions used in reviewed articles



Annexe C – Exemple de trame d’entretien

- **La personne interrogée et la structure**

- Pouvez-vous me présenter le service dans lequel vous travaillez ?
- Depuis quand travaillez-vous ici ? Quel a été votre parcours ?
- Quelles sont vos activités principales ? À quoi ressemble une semaine de travail typique pour vous ?

- **Les ZAE et focalisation sur un ou deux projets**

- Quels sont les projets de ZAE en cours sur le territoire / sur lesquels vous travaillez ?
- Pouvez vous me décrire ce projet de ZAE (taille, localisation) ? Où en est le projet ? Quelles sont les entreprises déjà installées ?

- **La compréhension du système d’acteurs et des processus de décision**

- Comment ce projet a commencé ?
- Quels sont les objectifs poursuivis au départ ?
- Pouvez-vous me raconter un peu le déroulement du projet ? Comment s’est passée la conception, la réalisation ?
- Quels sont les problèmes auxquels vous avez été confrontés ?

- **La prise en compte de la consommation d’espace**

- Pourquoi avoir choisi cette localisation ? Qu’est-ce qui fait une « bonne » localisation ? Quelles étaient les options possibles ?
- Est-ce que l’économie de foncier est une question qui vous a préoccupés ? Comment prenez-vous en compte cet aspect ?
- Serait-il possible de faire des bâtiments plus hauts / des parkings en étage / une densité plus élevée (exemples) ? Qu’est ce que cela aurait modifié ?

- **L’artificialisation et le ZAN**

- On parle de plus en plus de la question de l’artificialisation, de limiter la consommation d’espace, voire d’atteindre le « zéro artificialisation nette ». En avez-vous entendu parler ? Qu’en pensez-vous ?
- À votre avis, serait-il possible de fournir une offre satisfaisante en densifiant des ZAE existantes, en rénovant, en faisant du renouvellement urbain ? Qu’est-ce que cela supposerait comme changements ?

- **Autres**

- Avez-vous des remarques à ajouter ?
- Auriez-vous des contacts de personnes à me conseiller ?

