



HAL
open science

Modélisation réflexive et aménagement des territoires

Michel Carrard

► **To cite this version:**

Michel Carrard. Modélisation réflexive et aménagement des territoires. Sciences de l'Homme et Société. Université du Littoral Côte d'Opale - ULCO, 2019. tel-04415422

HAL Id: tel-04415422

<https://hal.science/tel-04415422v1>

Submitted on 24 Jan 2024

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.



SESAM Sciences économiques, sociales,
de l'aménagement et du management
École Doctorale n°73



Université du Littoral Côte d'Opale
Laboratoire Territoires, Villes, Environnement, Société (TVES, EA 4477)
ED-SESAM : école doctorale n° 73

Habilitation à Diriger des Recherches

Volume 1 : essai original

Présenté par Michel CARRARD

Maître de Conférences en Aménagement de l'espace - Urbanisme
Université du Littoral Côte d'Opale

Modélisation réflexive et aménagement des territoires

La théorie des jeux appliquée aux territoires

Habilitation soutenue le vendredi 06/12/2019 devant le jury composé de :

Hervé FLANQUART, Professeur en Aménagement de l'espace - Urbanisme à l'Université du Littoral Côte d'Opale (garant)

Nacima BARON-YELLES, Professeur de géographie à l'Université Paris Est Marne-la-Vallée (rapporteuse)

Corinne LARRUE, Professeur en Aménagement de l'espace - Urbanisme à l'Université Paris Est Marne-la-Vallée (rapporteuse)

Christophe GIBOUT, Professeur en Aménagement de l'espace - Urbanisme à l'Université du Littoral Côte d'Opale (rapporteur)

Laurent CORDONNIER, Professeur d'économie à l'Université de Lille 1

Christophe DEMAZIERE, Professeur en Aménagement de l'espace - Urbanisme à l'Université de Tours

Remerciements à :

Hervé FLANQUART pour avoir accepté d'être le garant de ce travail d'Habilitation à Diriger des Recherches, pour m'avoir conseillé tout en me laissant une grande liberté pour développer ma pensée, pour sa lecture attentive et minutieuse des différents chapitres, et enfin, pour avoir accepté de gérer seul le master PAUL pendant toute la durée de mon CRCT.

Aux membres du jury d'avoir accepté de lire les deux volumes de ce travail d'Habilitation à Diriger des Recherches et de participer à la soutenance.

Guy BAUELLE, Christophe GIBOUT, Jérôme BOISSONNADE et Olivier BLANPAIN pour leurs conseils, souvent lors de conversations informelles.

L'ensemble des étudiants de M1 et M2 du master Politiques d'aménagement urbain et littoral (PAUL), qui, par leurs différents travaux de recherche et leurs stages, ont contribué à alimenter ma réflexion.

L'Université du Littoral Côte d'Opale pour m'avoir accordé un Congé pour Recherches et Conversions Thématiques (CRCT) de six mois qui m'a permis de me consacrer entièrement à ce travail.

L'ensemble de mes collègues qui m'ont apporté à un moment ou à un autre, un conseil ou une aide matérielle : Antoine LE BLANC (qui m'a remplacé à la codirection du master PAUL depuis la rentrée 2019), Iratxe CALVO-MENDIETA, Séverine FRERE, Vincent HERBERT, Louinord VOLTAIRE, Catherine ROCHE ainsi que de Delphine GROUX, Nathalie LIVOURY et Philippe CHAGNON de la Maison de la recherche en Sciences de l'Homme de Dunkerque.

L'ensemble des documentalistes de la bibliothèque de l'ULCO du site de Boulogne/mer, qui ont toujours su me procurer les documents utiles.

A ma famille, pour son soutien de chaque instant et qui a accepté pendant plusieurs mois de supporter les contraintes de ce travail.

*A Fabienne,
Eva et Stanislas,*

SOMMAIRE

Introduction générale	p. 8
1^{ère} partie : La modélisation réflexive pour les acteurs des territoires	p. 14
Chapitre 1 : Quelques rappels sur la théorie des jeux	p. 15
Chapitre 2 : La théorie des jeux appliquée aux territoires	p. 29
Chapitre 3 : Théorie des jeux et modélisation réflexive	p. 56
2^{ème} partie : Les <i>jeux-type</i> de la théorie des jeux et les territoires	p. 89
Chapitre 4 : Les <i>jeux-type</i> de la théorie des jeux.....	p. 90
Chapitre 5 : L'aménagement des territoires au prisme du <i>jeu-type</i> n°1.....	p. 119
Chapitre 6 : De la difficile coordination des acteurs des territoires	p. 151
Chapitre 7 : Aménagement du territoire et dilemme du prisonnier.....	p. 185
Chapitre 8 : Réflexion prospective sur l'Aéroport Grand-Ouest et sa desserte ferroviaire	p. 209
Conclusion générale	p. 235
Bibliographie	p. 240
Table des matières.....	p. 267
Table des cartes.....	p. 271
Table des figures.....	p. 272
Table des tableaux.....	p. 273

Introduction générale

« C'était un après-midi de printemps sombre et venteux, et Londres cavalcait après une bourgade minière – spécialisée dans l'extraction de sel – sur le lit asséché de l'ancienne mer du Nord.

Fut un temps où la locomopole ne se serait pas souciée d'aussi maigres proies. Elle s'était, en des jours meilleurs, nourrie de villes bien plus conséquentes que celle-ci, semant la terreur des confins septentrionaux du Cryodésert jusqu'aux rives de la Méditerranée. Mais le gibier s'était raréfié, et quelques cités d'importance avaient, à leur tour, commencé à la contempler avidement. Une décennie durant, elle les avait donc évitées en se dissimulant dans une région humide et montagneuse de l'ouest, dont la Guilde des Historiens assurait qu'elle s'était autrefois appelée Grande-Bretagne. Ça avait été dix ans d'errance dans des collines détrempées, pendant lesquels Londres ne s'était rien mis sous la dent, hormis quelques bleds ruraux et colonies statiques. Enfin, Monsieur le Maire avait décidé qu'il était temps pour sa bonne ville de regagner le Terrain de chasse.

Et voilà qu'à peine au milieu de la mer du Nord, les vigies avaient repéré le bourg, paisiblement occupé à ronger les salins, une trentaine de kilomètres plus loin. [...] Voyant le danger, la petite ville minière s'était empressée de ficher le camp. Mais les énormes chenilles supportant Londres avaient rapidement pris de la vitesse, et la métropole n'avait pas tardé à gagner du terrain. Pesamment certes : on aurait dit une montagne d'acier en mouvement qui, comme un gâteau de mariage, s'élevait sur sept couches, ses étages inférieurs noyés dans les fumées des moteurs, ses ponts supérieurs arborant des villas bourgeoises d'un blanc immaculé, le tout couronné par la croix en or de la Cathédrale Saint-Paul qui étincelait à quelque six cents mètres au-dessus de la terre dévastée. [...] « La ville s'appelle Lapalud, tonnait le speaker. Il s'agit d'une plate-forme minière de neuf cents habitants. Elle se dirige actuellement vers l'est à une vitesse de cent trente kilomètres-heure ». [...].

La distance entre Londres et sa proie s'amenuisait rapidement. [...] Une nouvelle explosion de joie avertit Tom que la chasse touchait à sa fin. Il reporta son attention sur Lapalud. La bourgade était si proche qu'il distinguait les silhouettes de ses habitants qui, telles des fourmis, ralliaient le pont supérieur. Comme ils devaient avoir peur ! Londres fonçait sur eux, et ils n'avaient nul endroit où se cacher ! Tom savait pourtant qu'il n'avait aucune raison de les plaindre : que les cités importantes mangent des villes plus petites, comme elles-mêmes dévoraient des bourgs de moindre taille, lesquels croquaient les misérables colonies fixes, était dans l'ordre des choses. C'était du darwinisme municipal, et le monde fonctionnait ainsi depuis mille ans, époque où le grand ingénieur Nikolas Quirke avait fait de Londres la toute première locomopole de l'univers ».

Philip Reeve, *Mortal engines*, Gallimard jeunesse, t. 1, p. 7-17, 2007.

Représentations et aménagement du territoire :

Le roman à succès de Philip Reeve, *Mortal engines*¹, décrit un monde post-apocalyptique dévasté après une guerre nucléaire, où les villes, mobiles grâce à d'immenses chenilles, s'entre-dévorent pour survivre. Le récit suit, au travers des aventures des deux héros, Tom Natsworthy et Hester Shaw, le trajet de Londres, ville hégémonique et sans pitié pour ses rivales. Si un auteur de science-fiction est libre d'imaginer un tel monde, il puise cependant ses idées dans

¹ Premier tome de la quadrilogie des *Predators Cities* (2001-2006) de Philip Reeve.

l'observation du monde et la question est alors de savoir si son récit est finalement éloigné ou non de la réalité. Certes, les villes ne sont pas mobiles, mais leur rivalité est bien réelle. Cette rivalité porte le plus souvent sur la captation de facteurs qui, eux, sont mobiles : capitaux, main d'œuvre qualifiée, entreprises, emplois, etc. Si les villes ne s'entre-dévorent au sens littéral, il est cependant possible d'admettre qu'il existe aujourd'hui, imposé par le marché et le néolibéralisme ambiant, une sorte de *darwinisme municipal* qui sélectionne, parmi les territoires, les gagnants et les perdants. Et la taille des villes n'est pas neutre dans cette histoire. Car, si certaines villes, petites ou moyennes, parviennent quelques fois à s'en sortir, mieux vaut être une grande ville, une métropole, pour avoir quelques chances de s'imposer². En outre, la mobilité est également une garantie de survie pour les villes. Les plus exposées étant celles qui sont fixes, puis vient après, celles qui se meuvent lentement. Les plus dangereuses dans ce roman, à l'image de Londres, sont les grandes villes qui sont très mobiles. Elles peuvent attraper à coup sûr leurs proies et s'en trouve à chaque fois renforcées. La vision que Philip Reeve nous donne à voir dans ce roman est celle d'un monde où *la loi de la ville la plus forte* a remplacé définitivement un aménagement encore relativement régulé et civilisé des territoires. Les temps futurs qui y sont décrits sont, sans aucun doute, ceux du degré zéro de l'aménagement des territoires.

Cela étant, *comparaison n'est pas raison*, et en la matière, les comparaisons trouvent assez vite leurs limites. Les relations entre les villes sont infiniment plus complexes, et heureusement moins guerrières que celles décrites dans ce roman. L'aménagement du territoire n'est pas un champ de bataille où le sort des villes dépendrait du nombre de *leurs divisions*³. Cependant, bon nombre de commentateurs, élus, chercheurs, etc., expriment une réelle inquiétude quant aux effets du marché sur l'organisation spatiale des hommes et des activités. La loi du marché renforcée par la mondialisation a affaibli l'action des Etats dans leurs capacités à réguler les dynamiques à l'œuvre dans les territoires. La montée des inégalités spatiales, sociales et économiques depuis plusieurs décennies a créé des fractures entre et à l'intérieur des territoires que les Etats, et plus généralement les collectivités territoriales, faute de ressources, ne semblent plus à même de pouvoir réparer (Davis, 2007). Cette évolution est particulièrement sensible dans un pays comme la France où le rôle de l'Etat a été longtemps déterminant dans l'organisation de l'aménagement du territoire.

En même temps, l'ouverture aux marchés de secteurs entiers d'activités qui étaient autrefois encadrés par l'Etat ou qui relevaient du monopole public, et par conséquent, préservés de la concurrence, a été souvent bénéfique. Elle a permis de faire disparaître de nombreuses rentes de situation profitant à quelques opérateurs historiques, qui de fait limitaient le développement des activités. De ce point de vue, la concurrence a créé les conditions de la croissance économique. Le transport aérien, secteur sur lequel nous avons particulièrement travaillé, témoigne de cette évolution. Si la politique aérienne a longtemps été au service de l'aménagement afin de garantir la desserte des territoires, le transport aérien était réservé au final à un nombre assez limité d'usagers. C'est surtout avec la libéralisation du transport aérien dans les années 1990 que l'économie de ce secteur s'est développée, l'amélioration de la compétitivité des compagnies aériennes ayant permis de diminuer globalement les prix supportés par les clients. L'ouverture à la concurrence a également permis l'apparition de nouveaux acteurs, les compagnies *low cost*, qui ont renouvelé totalement les pratiques de ce secteur. Si bien qu'on nous annonce aujourd'hui un doublement du nombre de passagers aériens

² Vincendon S., Estèbe P., « Les grandes villes sont en train de prendre le pouvoir sur le territoire », *Libération*, 8 mai 2015.

³ Selon la formule que l'on prête à Staline « Le Pape, combien de divisions ? » pour parler de la puissance de l'Etat du Vatican.

d'ici 2036 avec plus de 7,8 milliards de voyageurs⁴. Faut-il se réjouir de cette évolution annoncée ? Cela dépend du point de vue que l'on adopte. Pour les avionneurs, les compagnies aériennes, les acteurs du tourisme, les territoires, etc., ces perspectives sont plutôt bien accueillies. A l'inverse, de nombreuses voix soulignent les effets catastrophiques du transport aérien sur le dérèglement climatique⁵, les effets nuisibles ou délétères du tourisme de masse, ce qui conduit déjà certaines municipalités à limiter l'accès de certains sites⁶, etc.

On le voit, l'aménagement du territoire, objet d'études particulièrement complexe, draine un grand nombre de représentations. Comme le note Subra (2008), le rôle des représentations en matière d'aménagement est double. La vision du territoire des différents acteurs, « *de ce qu'il est et de ce qu'il doit devenir (ou rester) [...] est en grande partie formée à partir d'un prisme d'une série de représentations implicites, héritées, inconscientes* » (p. 244). Ces représentations sont alors perçues par les individus comme l'expression de la vérité et/ou d'une forme d'évidence. La valeur sentimentale a souvent partie liée avec ces représentations : attachement à un paysage, à un site naturel, au café situé au centre du village⁷, à l'identité d'un quartier, aux commerces de proximité, etc. Ces représentations du territoire peuvent entrer en conflit avec d'autres représentations et parfois de manière subtile : ainsi, par exemple, si l'on reprend le cas de Cadenet, commune du Lubéron, dont les changements ont été analysés par Jean-Pierre le Goff (2017), les mesures de protection de l'environnement mises en place pour préserver le Parc naturel régional sont, pour les anciens du village qui pratiquent depuis toujours la chasse, le symbole d'une écologie punitive et contraire à une liberté acquise à la Révolution française. Il existe également un second type de représentations, qui sont « *construites, explicites et conscientes (du moins pour ceux qui les produisent, pas nécessairement pour ceux qui les reçoivent)* » (Subra, 2008, p. 245). Ces représentations servent à convaincre et participent, pour certaines d'entre-elles, d'une stratégie globale de communication permettant le façonnage des esprits (Gorz, 1973 ; Perrot, Rist et Sabelli, 1992 ; Klein, 2001, Faburel, 2018 ; Grisoni et al., 2018). Elles sont alors déterminantes dans la conquête de l'opinion et, dans bien des cas, dans la victoire d'un projet de territoire.

Ce champ des représentations de l'aménagement va être nécessairement mobilisé lorsque les acteurs vont souhaiter transformer le territoire, adapter ses caractéristiques aux besoins du moment, améliorer ses fonctionnalités pour garantir une meilleure connectivité, mobilité, attractivité, etc. Aussi, lorsqu'il s'agit de comprendre les ressorts de la décision publique, la prise en compte des représentations portées par les acteurs est déterminante. Car avant d'être en situation de conflit ouvert, les oppositions entre acteurs se situent d'abord au niveau des représentations que chacun se fait du territoire. Et si, en France, la loi Barnier de 1995⁸ a institué l'obligation d'un dialogue avec l'instauration de la Commission nationale du débat public afin de promouvoir la culture du compromis et d'éviter ainsi les blocages, la multiplication des conflits d'aménagement ces dernières années soulignent les limites d'un tel dispositif (Barbier et Larrue, 2011).

⁴ IATA, communiqué, 27 octobre 2017 : <https://www.iata.org/pressroom/pr/Documents/2017-10-24-01-fr.pdf>

⁵ Selon Réseau Action Climat France, « le transport aérien est responsable d'au moins 2 % des émissions de CO₂, ce qui ferait de lui le 7ème plus grand pollueur au monde s'il était un pays », *Transport aérien : Comment passer d'un système de pollueur payé au principe de pollueur payeur ?*, 2015.

⁶ Dans des villes européennes comme Venise, Barcelone, Dubrovnik, Amsterdam, etc., l'Organisation Mondiale du tourisme (OMT) s'inquiète de la montée d'une « tourismophobie ». OMT, *Faits saillants du tourisme*, édition 2018 : <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284419913>

⁷ Voir le beau livre de Jean Pierre le Goff, *La fin du village. Une histoire française*, Gallimard, 2017.

⁸ La Loi no 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite Loi Barnier.

Modélisation réflexive et théorie des jeux :

Ces conflits d'aménagement et la question des représentations qu'ils soulèvent peuvent être appréhendés et analysés à l'aide des outils de la théorie des jeux. Pour autant, si à l'origine, les attentes des chercheurs en sciences sociales envers la théorie des jeux étaient considérables (cf. chap. 1), cet enthousiasme a, au fil du temps, laissé place à un réel désenchantement ponctué par des critiques sévères (cf. chap. 3). D'une part, il est reproché à la théorie des jeux d'être au service d'une idéologie néo-positiviste relevant du courant *mainstrain* de l'économie standard et, d'autre part, le formalisme de ses modèles est trop restrictif pour rendre compte de la complexité du réel. Si bien que pour l'économiste Bernard Guerrien (2002), la théorie des jeux n'a pas « *vocation à dire ce qui est* » ni « *vocation de dire ce qui doit être* » ; et de conclure qu'elle « *à plus pour vocation de soulever des problèmes que de les résoudre* » (p. 11). Ce point de vue, plutôt radical, s'il est reconnu n'est cependant pas partagé par la majorité des chercheurs, qui considèrent que la théorie des jeux offre des outils d'analyse très utiles.

Les chercheurs en sciences de gestion, dont la démarche est davantage opérationnelle, ont également réfléchi à l'intérêt de la théorie des jeux dans leur champ disciplinaire. Dans un ouvrage collectif, Jacques Thépot (1998) considère que la théorie des jeux offre une perspective de travail pour le chercheur en sciences sociales, qu'il nomme modélisation réflexive. A la différence de la modélisation normative dont la finalité est de *produire de la décision*, la modélisation réflexive « *visé à agir plus en amont sur la représentation mentale par laquelle le décideur structure sa vision schématique du réel* » (p. 8). Ces représentations mentales, nous dit Thépot, reposent sur les idées reçues du ou des décideur(s), sur les croyances et les expériences passées. Si ces représentations sont importantes lors des décisions en entreprise (objet d'études des gestionnaires), elles sont, nous l'avons rappelé plus haut, souvent déterminantes lors de l'élaboration des projets territoriaux. C'est la raison pour laquelle nous avons fait l'hypothèse, dès notre travail de thèse de doctorat, que le concept de modélisation réflexive permet d'utiliser la théorie des jeux dans des situations réelles d'aménagement du territoire (Carrard, 2009).

Sur le plan de la méthodologie, le recours à la modélisation réflexive et ses *extensions*⁹ en aménagement du territoire relève d'une démarche de recherche-action (Barbier, 1996). Elle vise à construire des modèles simples à l'aide de la théorie des jeux dans le but de structurer les représentations attachées à un événement, à une situation, afin de nourrir la réflexion et de clarifier les choix stratégiques des acteurs concernés. A la différence d'une approche normative, l'objectif n'est pas ici de déterminer l'existence de solutions mais plutôt de préciser la nature des difficultés rencontrées pour les atteindre, qu'ils s'agissent de problèmes de coordination, de conflits d'intérêt, d'impasses ou de dilemmes dans la coopération, etc. Cette démarche relève davantage d'une pratique de la théorie des jeux que d'une application stricto-sensu, ce qui peut être considéré comme un usage métaphorique (Martinet 1998) ou analogique (Schmidt, 2008) de la théorie des jeux.

La modélisation réflexive constitue également une réponse aux critiques adressées à la théorie des jeux lorsque celle-ci est appliquée aux sciences humaines et sociales dans une perspective normative. La théorie des jeux offre alors une perspective de travail pour le chercheur en aménagement du territoire, pour analyser les situations dans lesquelles les interactions entre les acteurs sont déterminantes. Comme le souligne Schmidt (2008), « *la question est de savoir ce*

⁹ Nous entendons par extensions les différents outils qui peuvent être mobilisés en complément de la modélisation à l'aide de la théorie des jeux : jeu de rôles, simulations informatiques, cartes mentales, etc.

que l'on veut obtenir avec la théorie des jeux. Si c'est une solution, il faut être rigoureux mathématiquement. Maintenant, s'il s'agit d'une manière de penser, ou si l'on cherche, comme le préconisait Schelling, à élaborer un cadre d'apprentissage, la théorie des jeux permet de placer [les acteurs] dans un cadre de pensée d'interaction commune [...] » (p. 50). En outre, l'utilisation de la théorie des jeux aux territoires permet, comme l'a proposé Christian Schmidt (1991, 1999, 2000), de renouveler les outils de la prospective. Ainsi, la proximité entre les concepts de scénario de la prospective et ceux de solution du jeu et de méta-jeu de la théorie des jeux permet-elle une lecture prospectiviste des résultats obtenus. En outre, dans la démarche réflexive qui est la nôtre, travailler à partir du concept de scénario est pertinent dans la mesure où il est lui-même constitué des multiples représentations et croyances des acteurs.

Les jeux-type de la théorie des jeux :

La théorie des jeux permet d'extraire, parmi tous ses modèles, une taxinomie de jeux, ce que Christian Schmidt (2001) appelle la petite mythologie de la théorie des jeux et qui répertorie en quelques types la plupart des situations dans lesquelles peuvent se retrouver les individus et pour lesquels se pose la question de la coopération. Dans la perspective d'élaborer une méthode propre à une modélisation réflexive, cette taxinomie va constituer pour nous un guide permettant l'ordonnancement des interactions des individus à partir de schèmes simples de causalité. Transféré aux territoires, cela nous permettra de disposer d'une grille d'analyse composée de jeux-type à partir de laquelle nous tenterons d'identifier les grands enjeux qui se posent aux acteurs des territoires.

Quatre catégories de jeux-type vont être mobilisés dans ce travail. La première concerne les situations qui se caractérisent par l'existence d'un équilibre de Nash unique et optimal. La seconde porte sur le problème de coordination des acteurs lorsqu'ils se retrouvent dans des situations marquées par la multiplicité d'équilibres de Nash optimaux. La troisième situation relève du dilemme du prisonnier et la quatrième concerne les cas de multiplicité d'équilibres de Nash non-optimaux. A l'intérieur de cette taxinomie, on retrouvera des jeux célèbres comme le jeu de la bataille des sexes, le jeu de la poule mouillée ainsi que le jeu de la chasse au cerf. On admettra alors que ces *jeux-type* constituent des *idéaltypes* au sens de Max Weber permettant d'opérer des comparaisons avec la réalité observée des territoires afin de mieux l'appréhender et de la rendre plus visible (cf. chap. 4 à 7).

Nous profitons de ce travail d'habilitation à diriger des recherches pour approfondir des concepts que nous avons déjà présentés dans plusieurs communications. Ainsi en est-il du concept de modélisation réflexive, que nous l'avons développé une première fois lors de notre thèse puis repris à plusieurs occasions par la suite, colloques, séminaires et articles (Carrard, 2012, 2015). Si ce concept n'est pas définitivement circonscrit, nous pensons que notre effort à le définir dans ce présent travail lui confère une certaine solidité. A l'inverse, l'utilisation des jeux-type de la théorie des jeux est plus récente. Nous l'avons expérimenté une seule fois (Carrard, 2017). Aussi, la réflexion élaborée autour de ces modèles devra dans l'avenir être approfondie pour mieux en cerner les enjeux et les limites. De ce point de vue, ce travail d'habilitation à diriger des recherches représente à la fois un bilan des recherches que nous avons menées depuis notre arrivée à l'ULCO et en même temps, une ouverture vers de nouvelles voies et perspectives de recherche et de nouveaux apports méthodologiques.

Plan général :

Notre exposé est divisé en deux parties et découpé en huit chapitres.

1^{ère} partie : La première partie de notre travail (chapitres 1 à 4) va s'attacher à faire le bilan de notre travail de recherche, à approfondir le concept de modélisation réflexive et à présenter les caractéristiques des jeux-type de la théorie des jeux.

- Dans le premier chapitre, nous rappelons succinctement l'histoire de cette jeune discipline qu'est la théorie des jeux.
- Dans le second, nous présentons nos travaux appliqués en aménagement des territoires.
- Dans le troisième, nous présentons et approfondissons le concept de modélisation réflexive.
- Dans le quatrième, nous présentons en détail les jeux-type de la théorie des jeux.

2^{ème} partie : la seconde partie (chapitres 4 à 8) va consister à utiliser les jeux-type pour structurer notre compréhension des territoires. Ce travail s'inscrit dans un nouveau projet de recherche en cours de construction, qui consiste à fournir des outils, les jeux-type, permettant *une montée en généralité* de l'analyse des territoires.

- Dans le cinquième chapitre, nous analysons l'évolution des politiques d'aménagement du territoire à l'aune du jeu-type de l'équilibre de Nash unique et optimal.
- Dans le sixième chapitre, nous analysons les problèmes de coordination des acteurs des territoires à partir des jeux-type de la bataille des sexes, de la poule mouillée et du jeu de chasse au cerf.
- Dans le septième chapitre, nous analysons certaines situations d'aménagement au prisme du dilemme du prisonnier.
- Dans le huitième chapitre, nous présentons une étude de cas qui traite du projet de l'Aéroport Grand Ouest et de sa desserte ferroviaire sur les rapports entre Rennes et Nantes.

1^{ère} partie :

**La modélisation réflexive pour les acteurs
des territoires**

Chapitre 1 : Quelques rappels sur la théorie des jeux

On a un peu oublié l'enthousiasme que la publication de l'ouvrage de von Neumann et Morgenstern en 1944, qui constitue l'acte de naissance de la théorie des jeux, a suscité auprès des chercheurs en sciences sociales. Lacan lui-même dans son discours de Rome de 1953, exprima son optimisme vis-à-vis de cette nouvelle science : « *Mais la mathématique peut symboliser un autre temps, notamment le temps intersubjectif qui structure l'action humaine, dont la théorie des jeux, dites encore stratégie, commence à nous livrer les formules [...] apportant à la science de l'action humaine cette structure du temps intersubjectif, dont la conjecture psychanalytique a besoin pour s'assurer dans sa rigueur.* »¹⁰ L'arrivée de la théorie des jeux est également saluée par Claude Lévi-Strauss (1958) : « *La nouvelle formulation des problèmes économiques proposée par von Neumann et Morgenstern (1944) devrait [...] inciter les économistes et les ethnologues à la collaboration. D'abord, et bien que la science économique aspire chez les auteurs à une expression rigoureuse, son objet ne consiste plus en notions abstraites, mais en individus ou groupes concrets, qui se manifestent dans des rapports empiriques de coopération ou de compétition. Aussi inattendu que le rapprochement puisse paraître, ce formalisme rejoint donc certains aspects de la pensée marxiste.* » Le psychologue Jean Piaget (1970) souscrit également à cette appréciation : « *[...] ces interdépendances [...] se retrouvent jusque sur le terrain de l'étude de la volonté, cas particulier des décisions dont la théorie des jeux a fourni une étude détaillée à la fois psychologique et économique-sociologique.* » (p. 46-47). Chacun de ces auteurs a insisté sur l'aspect interdisciplinaire qu'offrait la théorie des jeux en soulignant le fait qu'elle apportait une plus grande cohésion dans les sciences sociales¹¹. A l'opposé, cet ouvrage a eu également ses détracteurs d'autant plus virulents que le livre a connu un extraordinaire retentissement. Sans être exhaustif, rappelons la critique quelque peu anecdotique de van Dantzig (1961), qui souligne que ceux qui parlent de l'ouvrage de von Neumann et Morgenstern sont plus nombreux que ceux qui l'ont lu. Ou encore, celles de Michel Plon et d'Edmond Preteceille (1972) et de Michel Plon (1972, 1976) qui rappellent notamment que la théorie des jeux repose sur les bases de l'utilitarisme et l'individualisme de l'économie néoclassique. Prolongeant la critique des universitaires américains rassemblés au sein de l'Union of Radical Political Economy (URPE), les deux auteurs dénoncent qu'au-delà de son formalisme, la théorie des jeux cache une idéologie néo-positiviste. Nous reviendrons dans le troisième chapitre, sur les critiques adressées aujourd'hui à la théorie des jeux. Cela nous permettra alors de préciser notre démarche générale. Notre objectif dans cette première partie est de rappeler succinctement les grandes étapes de l'histoire de la théorie des jeux. Nous serons alors en mesure de situer nos travaux ainsi que les concepts qui ont été utilisés sur des problématiques de territoires (cf. chap. 2).

¹⁰ L'ensemble de ces citations sont tirées de Michel Plon, *La théorie des jeux : un monde imaginaire*, Maspero, 1976.

¹¹ Rappelons qu'à cette époque pour Althusser (1974), « *le mot d'ordre de l'interdisciplinarité est un mot d'ordre qui exprime aujourd'hui, dans la majorité des cas, une proposition idéologique.* » (p. 21).

I) Jeux et théorie des jeux

Si les définitions de la théorie des jeux varient en fonction des auteurs, elles expriment en général une même idée : la théorie des jeux est la théorie mathématique des comportements stratégiques (Eber, 2004). Si les économistes ont été parmi les premiers à s'approprier *cet outil*¹², ils ont été rejoints depuis par des chercheurs de disciplines très variées.

I.1) A propos des fondements de la théorie des jeux

La théorie des jeux doit son nom au fait qu'à l'origine, elle était tournée vers l'analyse des jeux de société. Dès le 17^{ème} siècle, les travaux sur les jeux conduisent les mathématiciens Blaise Pascal et Pierre de Fermat à développer le calcul probabiliste. Au 18^{ème} siècle, les travaux de Daniel Bernoulli sur le dénombrement, les combinaisons et les lois de probabilités vont permettre de résoudre un certain nombre de jeux (Rapoport, 1967¹³, Schmidt²⁰⁰⁶).

Au début du vingtième siècle, Ernst Zermelo (Zermelo, 1913) publie un article qui apporte les premières fondations à la théorie des jeux. A partir d'une étude sur les mécanismes de décision dans le cadre d'une partie du jeu d'échecs, il introduit le processus logique dit de récurrence à rebours (*backward induction*). Cette méthode consiste à déterminer la solution d'un jeu séquentiel (jeu à plusieurs coups) en remontant les étapes, depuis le dernier coup jusqu'au premier. Quelques années plus tard, le Français Emile Borel, dans son ouvrage publié en 1921 *Théorie des jeux et les équations intégrales à noyau symétrique gauche*, donne une définition moderne de la notion de jeu et précise la forme normale d'un jeu ainsi que les notions de jeu à somme nulle et la notion de stratégie mixte.

Rétrospectivement, les premières applications de la théorie des jeux dans le domaine économique résultent des travaux consacrés aux marchés de concurrence imparfaite d'auteurs tels qu'Antoine-Augustin Cournot, Joseph Bertrand, Ysidro Edgeworth et Harold Hotelling¹⁴. A l'opposé du modèle de concurrence parfaite dans lequel les agents sont considérés comme des automates preneurs de prix (*price takers*) sans influence sur le marché, la concurrence imparfaite correspond à une grande diversité de situations dans lesquelles le résultat d'une décision dépend directement des décisions d'autres individus. Cette interdépendance entre les acteurs économiques transforme complètement le cadre d'analyse. On passe ainsi d'une rationalité exclusivement paramétrique, où *un agent* détermine ses choix indépendamment des choix de ses pairs, à une rationalité stratégique à partir de laquelle il opère ses choix en

¹² C'est John Elster (1986) qui parle de la théorie des jeux comme d'un outil : « *La théorie des jeux est un outil. C'est en fait un outil qui permet de saisir trois aspects de l'interdépendance qui prévalent dans la vie sociale. En premier lieu, le gain de chacun dépend des gains de tous [...]. En second lieu, le gain de chacun dépend du choix de tous, à travers une causalité sociale générale. Enfin, le gain de chacun dépend de l'anticipation des choix de tous* ».

¹³ Rapoport A., *Combats, débats et jeux*, Dunod, 1967. Voir en particulier le chapitre 6 « La théorie des jeux et son précurseur : la théorie des jeux de hasard ».

¹⁴ Le modèle de Cournot date de 1838, celui d'Edgeworth de 1881, celui de Bertrand de 1883 et celui d'Hotelling de 1929. C'est donc après coup que ces modèles ont été réécrits avec les outils de la théorie des jeux. Cette démarche qui consiste à formuler une théorie générale de l'oligopole par l'application de la théorie des jeux est à l'origine d'une branche de la microéconomie appelée « théorie de l'organisation industrielle » qui est portée par Jean Tirole, (Prix Nobel 2014).

anticipant ceux des autres agents¹⁵. Cournot (1838) va s'intéresser aux situations de duopole (deux entreprises produisent un même bien qui correspond à la totalité de l'offre) où la concurrence des offreurs s'établit par les quantités offertes. Ses recherches vont le conduire à calculer un équilibre pour lequel le prix égalise la production et la demande du marché¹⁶. L'équilibre de Cournot correspond, avant la lettre, à un équilibre de Nash car une fois atteint, aucune des deux entreprises n'a intérêt à changer unilatéralement son offre, puisque cela se traduirait automatiquement pour elle par une baisse de son profit.

Joseph Bertrand (1883) de son côté va construire un modèle dans lequel la concurrence ne se fait plus par les quantités mais par les prix. Il arrive à la conclusion qu'un oligopole peut conduire à la même allocation que la concurrence parfaite sur un marché décentralisé si les entreprises fixent de manière simultanée les prix. Quant à Edgeworth (1881), il va reprendre et approfondir le modèle de Cournot en introduisant des contraintes de production. Une des caractéristiques de ces modèles de concurrence imparfaite, c'est qu'ils sont très sensibles aux hypothèses qui servent à leur élaboration. Comme le souligne Bernard Guerrien « *la prise en compte des comportements stratégiques se traduit par l'apparition de situations extrêmement diverses et très sensibles à la forme de ces comportements et des conjonctures qui les sous-tendent* » (1992, p. 32). Aussi, ces problèmes de coordination en situation de concurrence imparfaite, où les comportements stratégiques des acteurs sont déterminants, vont offrir, le moment venu, un champ d'études particulièrement adapté à la théorie des jeux.

En 1928, le mathématicien hongrois John von Neumann propose le théorème du minimax qui est considéré comme le premier théorème de la théorie des jeux. Ce théorème garantit une solution pour tout jeu à somme nulle à deux joueurs¹⁷. Le théorème du minimax constitue un cas particulier du théorème de Nash (voir plus loin). A partir de cette date, la théorie des jeux va connaître un nouvel essor qui va se concrétiser par la publication en 1944 par John von Neumann et l'économiste Oskar Morgenstern de *Theory of Games and Economic Behavior*, dont l'objectif affiché est de refonder la science économique à partir de la théorie des jeux. Leurs travaux couvrent la résolution des jeux à somme nulle à deux personnes. Ils seront ensuite généralisés à des situations à n joueurs avec l'introduction du concept de coalition et avec le développement de nouveaux concepts de solution¹⁸ comme, par exemple, le concept de cœur ou celui de valeur de Shapley.

C'est à la même époque que l'US Air-Force crée la RAND Corporation¹⁹ doté d'un budget substantiel (10 millions de dollars de l'époque) qui va très vite s'intéresser à la théorie des jeux. Si au départ, elle regroupe essentiellement des mathématiciens, la RAND va par la suite recruter

¹⁵ Selon Fabrice Tricou (2012), les individus mettent en œuvre une rationalité paramétrique s'ils sont « preneurs de prix » en raison de la négligeabilité de leur pouvoir de marché (concurrence parfaite) et une rationalité stratégique si ils sont « faiseurs de prix » et activent leur pouvoir de marché (concurrences imparfaites).

¹⁶ Dans la terminologie de la théorie des jeux, l'équilibre de Cournot est un concept de solution non coopérative, relevant de la catégorie des équilibres de Nash. Il est dénommé équilibre de Cournot-Nash (Guerrien, 1992).

¹⁷ Cette solution peut correspondre à un équilibre en stratégies mixtes. En matière de stratégie, la théorie des jeux distingue deux types de stratégie : les stratégies pures qui sont des variables certaines et les stratégies mixtes qui associent une distribution de probabilités aux stratégies pures. Une stratégie mixte signifie qu'au lieu de choisir telle ou telle stratégie (pure), un joueur peut décider de procéder à un tirage aléatoire sur l'ensemble de ses stratégies ou bien d'affecter des probabilités aux actions parmi lesquelles il doit choisir, puis de jouer la stratégie issue de ce tirage.

¹⁸ Un concept de solution est un ensemble de conditions que doivent vérifier les combinaisons de stratégies choisies par les joueurs pour qu'elles soient considérées comme des solutions du jeu.

¹⁹ RAND est l'acronyme de Research and Development.

des chercheurs de différents horizons afin de produire des études stratégiques sur la guerre nucléaire intercontinentale (Poundstone, 2003). Une des questions majeures pour les Etats-Unis dans ce contexte de guerre froide, est de déterminer la meilleure stratégie pour disposer d'une politique de dissuasion efficace. Du fait de ces enjeux, la théorie des jeux va connaître de nombreux développements entre 1945 et la fin des années 1950, même si son apport à la doctrine de dissuasion est resté limité²⁰.

A partir des années 1950, la théorie des jeux va se développer avec les travaux de John Nash, membre éminent de la RAND Corporation. Dans le cadre des jeux non coopératifs, où les joueurs sont dans l'impossibilité de communiquer et de coopérer, John Nash (1951) a démontré (théorème de Nash) que si on accepte les stratégies mixtes, il existe toujours au moins une solution pour les jeux finis (jeux qui ont un nombre fini de joueurs et de stratégies) qui est l'équilibre de Nash. Un équilibre de Nash est « *une combinaison de stratégies telle que la stratégie de chaque joueur correspond à un choix optimal, étant donné les stratégies choisies par les autres joueurs* » (Guerrien, 2002, p. 48). Autrement dit, un équilibre de Nash correspond à la situation où *plus rien ne bouge* ou encore une situation dans laquelle un joueur dégrade sa position s'il change de stratégie.

Equilibre

« Terme utilisé en économie pour désigner des situations où « rien ne bouge », car les agents ne sont pas incités à modifier leurs plans, compte tenu de l'information dont ils disposent et des contraintes qu'ils subissent. Autrement dit, à l'équilibre, il y a compatibilité entre les plans des agents économiques – que ceux-ci soient formés d'individus ou de groupes d'individus (ménages, entreprises, classes sociales, syndicats, etc.).

Les théories économiques accordent généralement une place privilégiée aux équilibre ; ceux-ci leur servent de repères [...] ».

Bernard Guerrien, *Dictionnaire économique*, 1996, p. 190

Malgré les problèmes que pose ce concept, notamment, dans les cas où il n'existe pas d'équilibre (en stratégie pure) ou encore lorsqu'il en existe plusieurs, l'équilibre de Nash est très utilisé en microéconomie ainsi qu'en économie industrielle pour l'étude des relations entre firmes²¹. Dans les jeux coopératifs, les travaux de John Nash ont permis de définir le problème

²⁰ Thomas Schelling, resté un an au sein de la RAND (1958), déplora dans l'introduction de son ouvrage paru en 1960, l'absence de résultats opérationnels probants de la théorie des jeux.

²¹ Pour saisir l'importance du concept de l'équilibre de Nash dans les sciences économiques et sociales, citons Roger Myerson (prix Nobel d'économie 2007) : « *Nash's theory of noncooperative games should now be recognized as one of the outstanding intellectual advances of the twentieth century. The formulation of Nash equilibrium has had a fundamental and pervasive impact in economics and the social sciences which is comparable to that of the discovery of the DNA double helix in the biological sciences* ». Myerson R., (1999), « Nash Equilibrium and the History of Economic Theory », *Journal of Economic Literature*, vol. 37, p. 1067-1082.

de marchandage ainsi que de sélectionner les axiomes caractérisant sa solution, *la solution dite de Nash*²².

I.2) Les trois grandes étapes de la théorie des jeux

Dans sa préface de l'ouvrage de David M. Kreps (1999), Bernard Guerrien rappelle que dans l'histoire de la théorie des jeux, on peut repérer trois périodes distinctes :

I.2.1) Les jeux à somme nulle

La première période va des années 1920 jusqu'à la fin de la deuxième Guerre mondiale. Pendant cette période, la théorie des jeux s'est élaborée en prenant les jeux de société comme modèle dont la principale caractéristique est d'être des jeux à somme nulle. Les mathématiciens comme Zermelo, Borel et von Neumann vont inscrire leurs travaux dans cette voie. Dans les jeux à somme nulle, ce qui est gagné par un joueur est automatiquement perdu par l'autre. Dans ce cadre, les efforts vont porter sur la recherche de stratégies qui sont les plus efficaces pour atteindre la solution du jeu.

C'est dans cette perspective que von Neumann va introduire une règle de prudence dans les comportements individuels. La stratégie du minimax –qui ne doit pas être confondue avec le théorème du minimax- est la stratégie qui assure à un joueur un gain « *égal au plus petit des gains maximaux qu'il peut faire lorsqu'il anticipe le choix des autres joueurs* » (Guerrien, 1996, p. 327). Le gain minimax correspond également au gain minimal que les autres joueurs peuvent lui imposer dans les conditions les plus défavorables pour lui. Il représente une stratégie défensive qui permet à un joueur de se prémunir contre les risques inhérents à la nature des relations avec d'autres individus opportunistes. Même si nos travaux sur les aéroports ne s'inscrivent pas forcément dans un cadre de jeu à somme nulle – la croissance de l'activité du secteur aérien est nettement positive - nous avons retenu, par hypothèse, que la stratégie du minimax est celle qui guide le comportement des joueurs de nos modèles.

Durant toute cette période, la théorie des jeux s'est surtout développée à partir de jeux à deux joueurs. D'autres problèmes vont apparaître lorsque le nombre de joueurs est supérieur à deux. Des coalitions vont pouvoir émerger pour défendre les intérêts de groupes de joueurs vis à vis d'autres joueurs ou d'autres coalitions de joueurs. C'est à partir de ces nouvelles questions que va s'orienter la théorie des jeux coopératifs.

²² C'est la solution que nous mettons en œuvre dans notre analyse des interactions entre aéroports et compagnies aériennes (Carrard, 2014).

Exemple de stratégie du minimax

« Tout le monde ou presque connaît la meilleure façon de partager un gâteau entre deux enfants. Quelque soin que mette un adulte à la découper, l'un des enfants (voir les deux !) se sentira lésé parce qu'il estimera avoir eu droit à la plus petite part. Dans ces conditions, la solution consiste à laisser l'un des enfants découper le gâteau en le prévenant que l'autre prendra le morceau de son choix. La gourmandise est ici un gage de l'honnêteté du partage : le premier ne peut pas se plaindre que les parts sont inégales puisqu'il les a lui-même découpées ; le second n'a rien à dire non plus puisqu'il a choisi celle qu'il voulait.

Cet exemple tiré de la vie quotidienne n'est pas seulement un jeu au sens de von Neumann. C'est aussi la façon sans doute la plus simple de décrire le principe du minimax au fondement de la théorie des jeux ».

William Poundstone, *Le dilemme du prisonnier*, Cassini, 2003, p. 57.

I.2.2) Les jeux coopératifs

La seconde période de la théorie des jeux s'ouvre avec la publication de l'ouvrage fondateur de von Neumann et Morgenstern en 1944 et court jusqu'à la fin des années 1970. L'accent est mis principalement sur la coopération entre les acteurs et sur la recherche de solutions quant aux problèmes liés à la formation de coalitions et au partage des gains entre les joueurs à l'intérieur des coalitions. Un jeu est dit coopératif « si les individus peuvent communiquer et s'engager à prendre certaines décisions, sachant qu'ils auront éventuellement, individuellement, intérêt à opter pour un choix différent au moment où ils prennent effectivement leur décision » (Cahuc, 1993, p. 20). La théorie des jeux coopératifs s'intéresse avant tout à la cohérence des décisions d'un groupe de joueurs.

Les jeux coopératifs insistent sur la difficulté à trouver des issues qui soient stables c'est-à-dire des situations dans lesquelles aucun joueur ne soit tenté de quitter une coalition pour une autre qui lui rapporterait davantage. La théorie des jeux coopératifs va alors privilégier certains concepts de solution - c'est-à-dire des critères qui permettent de désigner les solutions d'un jeu - particulièrement stables dont les plus connus sont le concept d'ensemble de marchandage ainsi que les concepts de cœur de jeu et de valeur de Shapley lorsque le jeu est composé de n joueurs²³. Du point de vue théorique cependant, les difficultés de trouver des solutions qui existent et qui soient stables ont conduit les chercheurs à privilégier, dans la période suivante, les jeux non coopératifs.

I.2.3) Les jeux non coopératifs

Enfin, la troisième période qui va du début des années 1980 et qui se poursuit aujourd'hui se caractérise par la place prédominante accordée aux jeux non coopératifs. Les jeux non coopératifs sont des jeux dans lesquels les comportements des joueurs sont égoïstes et

²³ Dans notre analyse de la coopération aéroportuaire dans le cadre de l'Espace Métropolitain Loire-Bretagne, nous développons un modèle de jeu à trois joueurs dans lequel nous utilisons le concept de cœur de jeu et celui de la valeur de Shapley pour répartir les gains de la grande coalition (Carrard, 2011).

opportunistes et cherchent à chaque instant l'action qui leur apporte la satisfaction maximale. A la différence des jeux coopératifs, l'analyse dans les jeux non coopératifs se porte sur la cohérence des choix individuels. Dans ce cadre, si des coalitions se forment entre les joueurs, elles résultent de décisions effectives des joueurs.

Dans le cadre des jeux non coopératifs, le concept de solution privilégié est l'équilibre de Nash. Aussi, les théoriciens des jeux se sont-ils efforcés, à partir des années 80, d'affiner la notion d'équilibre de Nash en introduisant des contraintes supplémentaires dans sa définition. Ces travaux, reposant sur le concept d'induction rétroactive (*backward induction*), ont donné lieu à plusieurs extensions du concept d'équilibre de Nash. L'induction rétroactive suggère que les actions d'un joueur puissent transmettre de l'information aux autres joueurs sur ses intentions futures. Ce processus permet aux joueurs de se coordonner en éliminant d'un jeu certains équilibres de Nash non crédibles.

II) Le modèle d'Hotelling où la question de la concurrence spatiale

La compréhension de la répartition des populations et des activités économiques est au cœur de nombreuses théories en aménagement de l'espace. On peut citer²⁴, sans être exhaustif, les travaux de von Thünen (1826) qui proposent une modélisation de la meilleure utilisation des terres agricoles dans l'Allemagne du 19^{ème} siècle ou ceux d'Alfred Weber (1909) qui s'est intéressé à la localisation des industries sur la base de la minimisation des coûts de production. Dans la perspective qui est la nôtre, à savoir utiliser les outils de la théorie des jeux sur des problématiques d'aménagement de l'espace, il est intéressant ici de rappeler la portée et les limites du modèle proposé par l'américain Harold Hotelling en 1929 qui s'est intéressé à la concurrence spatiale entre deux entreprises.

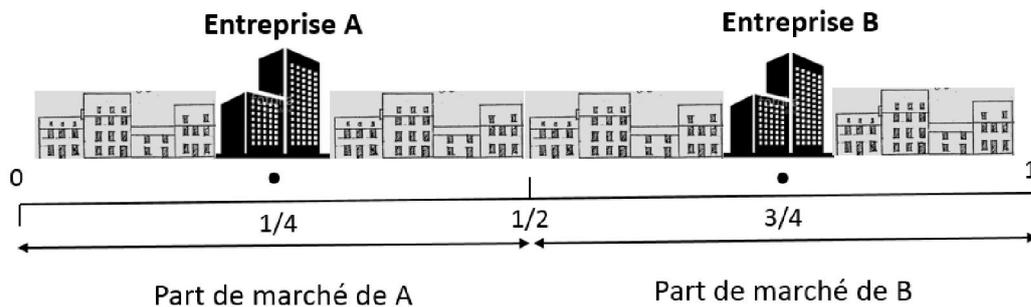
II.1) Le modèle de base

La limite commune aux modèles de Cournot et Bertrand, que nous avons présenté plus haut, repose sur l'hypothèse que les produits proposés sur le marché sont homogènes. Dans les deux cas, les entreprises vendent le même bien et ne cherchent pas à se différencier. Aussi, Hotelling introduit-il une différenciation un peu particulière des produits qui s'établit sur la base de la distance qui sépare les acheteurs des vendeurs. Comme le précise Bernard Guerrien « *c'est la distance au sens géographique qui sert du degré de substituabilité des produits* » (1996, p. 84).

Les hypothèses du modèle de base sont les suivantes. Deux entreprises A et B proposent un même bien à un même prix. Elles doivent choisir une localisation sur la rue principale d'une ville représentée par le segment $[0, 1]$. Les clients sont répartis dans la rue selon une distribution uniforme. Ils supportent un coût de transport T qui est proportionnel de la distance d parcouru pour se rendre chez le vendeur. Les termes de ce jeu de localisation sont les suivants : les entreprises, dont les prix sont identiques, cherchent à maximiser le nombre de client tandis que les clients doivent minimiser le coût de leurs déplacements en se rendant chez le vendeur le plus proche. La localisation sur le segment $[0, 1]$ des deux entreprises qui minimise le coût de transport des clients est respectivement $\frac{1}{4}$ pour A et $\frac{3}{4}$ pour B. Ainsi, les clients situés entre 0 et $\frac{1}{2}$ se rendront chez A tandis que ceux qui sont situés entre $\frac{1}{2}$ et 1 iront chez B. Enfin, les clients localisés à équidistance des deux entreprises (au point $\frac{1}{2}$) se rendront indifféremment chez l'une ou l'autre (cf. figure suivante).

²⁴ Ces références sont tirées de Ponsard (1988).

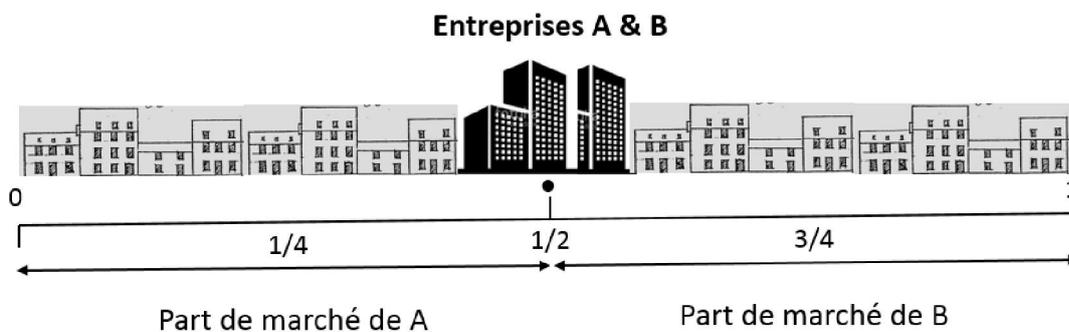
Figure 1 : La localisation optimale des entreprises du point de vue des clients



Source : schéma de l'auteur

Hotelling montre que si cette localisation est optimale pour les clients, ce n'est pas celle que choisiront les entreprises. En effet, ces dernières ont intérêt à se rapprocher l'une de l'autre afin de gagner une partie de la part de marché du concurrent pour accroître le nombre de ses clients. Ayant le même intérêt stratégique, les deux entreprises vont au final se localiser exactement l'une à côté de l'autre au centre du segment. Le point $\frac{1}{2}$ est l'unique équilibre de Nash sous optimal de ce jeu de localisation. Pour les deux entreprises, le point $\frac{1}{2}$ n'est pas meilleur que les points $\frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$ car chacune ne dispose toujours que de la moitié de la clientèle. Mais cette localisation correspond à la meilleure réponse stratégique pour une entreprise sachant que l'autre souhaitera lui prendre ses clients. Pour les clients par contre, c'est la plus mauvaise localisation car à ce point, la somme des distances parcourues est maximale. Ce résultat est défini par Hotelling comme le *principe de différenciation minimale* (cf. figure 2).

Figure 2 : Le principe de différenciation minimale



Source : schéma de l'auteur

Les applications du principe de différenciation minimale sont nombreuses. En science politique, Anthony Downs (1957) a adapté le modèle d'Hotelling et aboutit à un résultat important appelé « théorème de l'électeur médian ». Selon ce théorème, deux candidats en concurrence pour une élection doivent proposer des programmes qui convergent vers les préférences de l'électeur médian (celui qui partage l'électorat en deux). Ces programmes finiront, par conséquent, par être semblables. Ce principe se retrouve également dans les stratégies marketing développées par les entreprises qui, pour se rapprocher du consommateur moyen, proposent des produits similaires.

II.2) Le modèle complet

L'analyse du modèle d'Hotelling par la théorie des jeux en prenant en compte à la fois les choix de localisation et les choix de prix a été réalisé par d'Aspremont et *al.* (1979). L'analyse s'est faite en deux étapes : d'abord le choix de la localisation puis le choix du prix. Le jeu est ensuite résolu par la méthode de l'induction à rebours, qui conduit d'abord à déterminer le choix du prix (la seconde étape) puis le choix de la localisation (la première étape) compte tenu des anticipations de prix de la seconde étape. Ce nouveau jeu est plus complexe que le modèle initial car il existe maintenant deux stratégies opposées dans le choix de la localisation. Ici encore, les deux entreprises ont intérêt à se rapprocher l'une de l'autre pour gagner des parts de marché selon le principe de différenciation minimale d'Hotelling. Mais elles doivent également anticiper la guerre des prix, ce qui les incite à s'éloigner pour se différencier.

Au final, les auteurs montrent qu'il n'existe pas de solution (en stratégie pure) au problème posé par Hotelling et que sous certaines conditions²⁵, un équilibre existe qui correspond à une différenciation maximale, ce qui conduit les entreprises à se localiser aux deux extrémités du segment pour éviter la guerre des prix. En outre, les résultats varient selon les hypothèses portant sur le nombre d'entreprises ou sur la nature des coûts de transport. Aussi, du point de vue normatif, le modèle d'Hotelling est-il plutôt décevant car comme l'écrit Jean Gabszewicz, « *il n'existe aucune réponse claire à la question de savoir où les vendeurs choisiront d'installer leur échoppe (ou, encore, à celle du degré de différenciation des produits choisis par les vendeurs* » (2003, p. 67). Nous reprendrons le commentaire de ce modèle lors de la présentation du concept de modélisation réflexive dans le chapitre n°3.

III) Les développements récents de la théorie des jeux

Nous allons dans cette dernière section brièvement rappeler les développements qu'a connus la théorie des jeux.

III.1) Les multiples applications de la théorie des jeux

La crainte exprimée par Michel Plon (1976) semble être devenue réalité. En effet, dans sa critique de la théorie des jeux, l'auteur reconnaissait que s'il fallait apprécier cette discipline à l'aune des commentateurs de l'époque (cf. plus haut), « *la théorie des jeux s'impose comme vérité absolue ; elle est une étape non négligeable du développement du savoir universel* ». En ce qui concerne les sciences humaines, « *elle fait figure de terre promise, de point asymptotique* » (p. 24). Plus récemment mais de façon positive cette fois, Christian Schmidt (2005) admet que la théorie des jeux est devenue une sorte de « serveur universel » qui irrigue depuis de nombreuses années un grand nombre de disciplines.

Selon C. Schmidt (2006), la théorie des jeux dispose, aujourd'hui, de trois approches que les chercheurs peuvent adopter séparément ou simultanément. La première voie réside dans le développement des jeux expérimentaux. Une expérience en économie consiste à créer un environnement contrôlé afin de reproduire artificiellement une situation reflétant les conditions de la théorie économique (Eber et Willinger, 2005). A travers ces jeux, l'expérimentation permet d'observer le comportement des individus lorsqu'ils sont placés dans des situations

²⁵ Avec des coûts de transport quadratiques ($T = t \times d^2$), il existe un équilibre caractérisé par une différence maximale. Cela correspond pour les entreprises à s'installer aux extrémités du segment pour éviter la guerre des prix.

analogues à celles prévues par la théorie des jeux. Cela permet de confronter les résultats théoriques et les résultats expérimentaux. Ainsi, à partir de l'analyse de certains jeux comme par exemple le jeu de l'ultimatum, des chercheurs ont pu observer que « *l'Homo economicus des théoriciens laisse souvent place, même à ses dépens, à un Homo equalis soucieux d'équité* »²⁶. Les résultats de ces expériences montrent que nous nous comportons finalement assez peu souvent comme le suggèrent les postulats de la théorie économique. Ces résultats conduisent à remettre en cause la rationalité purement calculatrice et fondamentalement égoïste des agents économiques. Les jeux expérimentaux permettent également de produire des connaissances suivant une démarche inductive qui est couramment utilisée en psychologie. Nous reviendrons sur cet aspect des jeux expérimentaux, car c'est une méthode que nous avons expérimenté pour approfondir les représentations d'acteurs engagés dans un projet aéroportuaire. Dans ce cas précis, il ne s'agissait pas de jeux expérimentaux au sens strict car ils n'étaient pas réalisés en laboratoire mais d'une méthode exploratoire construite sur la base d'un jeu visant à confronter les différents points de vue des participants. Nous reviendrons sur ce point au chapitre suivant. Enfin, depuis plusieurs années, les jeux expérimentaux sont utilisés en pédagogie pour, notamment, améliorer l'enseignement de l'économie (Eber, 2003).

La seconde voie, ouverte notamment par les travaux de Robert J. Aumann, consiste à prendre en compte les croyances que les joueurs développent les uns envers les autres. Dans cette perspective, les chercheurs développent des outils informatiques dans le cadre de la théorie des jeux évolutionnistes. Développés initialement par les biologistes dans le but de représenter le phénomène de sélection des espèces (Smith, 1982), les jeux évolutionnistes décrivent l'évolution de populations d'agents strictement déterminés à partir de la confrontation de leurs stratégies respectives. Ces jeux évolutionnistes se prêtent bien à la simulation informatique multi-agents pour saisir les phénomènes émergents naturels ou sociaux. En aménagement de l'espace, plusieurs chercheurs se sont saisis de cette méthode (Sanders, 2001). Sans viser l'exhaustivité, on peut rappeler le travail de Nils Ferrand qui développe une simulation multi-agents pour traiter la question de la décision publique et de la négociation des acteurs (Ferrand, 1997). Audard (2006) et Antoni et Vuidel (2010) utilisent des modèles multi-agents pour aborder la question des mobilités urbaines. Leroux et Berro (2010) ont simulé, par partir d'un modèle d'ultimatum issu de la théorie des jeux, une négociation entre acteurs publics et privés au sein d'un cluster. Nous reviendrons sur ce point, lorsque nous présenterons notre travail qui a consisté à implémenter sur un simulateur un modèle issu de la théorie des jeux évolutionnaires, afin de saisir de façon dynamique les conséquences de la réforme aéroportuaire pour les territoires.

Enfin, une troisième voie se développe à partir des recherches réalisées en neurologie cognitive qui bénéficie des techniques de l'imagerie cérébrale. Le programme de travail de cette neuroéconomie qui nécessite la collaboration d'équipes issues de disciplines différentes, notamment des économistes et les neurophysiologistes, « *vise à identifier les processus neurophysiologiques qui guident le cerveau des individus lorsqu'ils effectuent leurs choix dans des situations d'interactions* » (Schmidt, 2005, p. 141). Ainsi, l'analyse de l'activité cérébrale a pu démontrer que lors de prises de décisions en matière économique, les zones actives sont parfois davantage celles habituellement sollicitées pour le traitement de l'émotion que celles où la rationalité est supposée être située (Fischer et Kutter, 2005). Par exemple, certaines expérimentations, réalisées par Colin Camerer (2003), qui permettent de comparer l'activité

²⁶ Delahaye J.P., « On se sacrifie ...pour nuire aux autres ! », *Pour la science*, Dossier n°49, octobre-décembre 2005.

cérébrale chez les hommes et chez les femmes, conduisent à relativiser très nettement l'hypothèse d'uniformité de l'*homo œconomicus* et de sa rationalité.

Exemple d'équilibres multiples de Nash

« La guerre des sexes constitue un exemple célèbre de jeu admettant deux équilibres de Nash en stratégies pures. Un couple désire sortir ensemble, mais l'homme et la femme ne sont pas d'accord sur le but de la sortie. Monsieur désire aller au cinéma et Madame préfère faire du shopping. Chacun dispose de deux stratégies : être intransigeant (I) ou transigeant (T). L'absence d'accord par excès d'intransigeance est la pire situation. Deux époux intransigeants sont incapables de se mettre d'accord [...].

Les meilleures réponses pour chaque joueur consistent à être transigeant si l'autre est intransigeant, et intransigeant si l'autre est transigeant. Il existe donc deux équilibres de Nash (I, T) et (T, I) en stratégie pure. En outre, il existe un équilibre en stratégies mixtes pour lequel les joueurs choisissent I et T avec des probabilités (2/5, 3/5) ».

Pierre Cahuc, *La nouvelle microéconomie*, Repères, 1993, p. 32.

Aujourd'hui, le champ d'application de la théorie des jeux est très vaste (Gintis, 2000)²⁸. La théorie des jeux est utilisée en économie mais aussi et de manière variable, en gestion, en psychologie, en science politique, en philosophie analytique. Elle trouve également de très nombreuses applications en biologie et en informatique. Paradoxalement, la théorie des jeux est assez peu utilisée sur les questions d'aménagement du territoire malgré que ces questions soient souvent étroitement liées à celles de l'interdépendance des acteurs et aux problèmes stratégiques que cela pose. Dans le troisième chapitre, après avoir présenté les principaux outils de la théorie des jeux qui servent à la modélisation, nous aborderons ce point en essayant d'apporter des éléments de réponse.

III.2) Une discipline plusieurs fois récompensée

Si aujourd'hui, les critiques concernant l'utilisation de la théorie des jeux sont nombreuses, notamment en ce qui concerne son utilisation dans les sciences humaines (cf. chapitre 3), il n'en reste pas moins que depuis une vingtaine d'années, de nombreuses récompenses académiques consacrent cette discipline. Sachant que les prix Nobel récompensent des recherches qui ont eu lieu entre vingt et quarante auparavant, cela montre l'évolution importante de la théorie des jeux durant ces dernières années.

De nombreux efforts ont été réalisés par les théoriciens des jeux pour contourner les difficultés liées à la multiplicité des équilibres de Nash dans le cadre des jeux non coopératifs et à l'impossibilité d'en prédire l'issue dans de telle situation (voir plus haut point 1.1). Une première voie a été ouverte par Robert J. Aumann (1974), qui a introduit le concept d'*équilibre corrélé*, qui intègre la connaissance que les joueurs ont du jeu. Ce nouvel équilibre résiste aux

²⁸ Selon Herbert Gintis, "Game theory is a universal language for the unification of the behavioral sciences. Games are about life and are increasingly recognized as basic to biology, anthropology, sociology, political science, psychology, economics, and the other behavioral sciences." In, Gintis (2000), *Game Theory Evolving*, Princeton University Press, p. xxiii. Voir également l'article de synthèse de Schmidt C., « La révolution tranquille de la théorie des jeux », *Débat* n°134, 01/03/2005, pp.176-192.

manipulations des coalitions dans le cas des jeux à n joueurs et, dans le cas d'un jeu à deux joueurs, correspond à un équilibre de Nash Pareto-optimal.

Une autre voie a été suivie par Reinhard Selten et John Harsanyi. Elle consistait à définir des critères permettant de sélectionner l'un des équilibres de Nash. R. Selten (1975) a proposé le concept d'*équilibre de Nash parfait en sous jeu* qui concerne les jeux séquentiels. Il permet de trier les équilibres en éliminant les moins *raisonnables*, c'est-à-dire ceux qui reposent sur des menaces non crédibles. J. Harsanyi (1966, 1967), quant à lui, a introduit la notion d'*équilibre bayésien* qui représente une extension du concept d'équilibre de Nash dans les jeux à information incomplète (lorsqu'il y a asymétrie d'information entre les joueurs sur la structure du jeu). Il a démontré qu'il est possible de transformer un jeu à information incomplète en un jeu à information complète mais imparfaite. L'apport de ce chercheur est considéré comme fondamental pour le développement de l'économie de l'information.

Reinhard Selten et John Harsanyi ont reçu, en même temps que John Nash, le Prix Nobel d'économie en 1994. Robert J. Aumann a partagé le prix Nobel d'économie en 2005 avec Thomas C. Schelling. Si ce dernier n'est pas considéré comme un théoricien *pur*, ses travaux lui ont permis d'appliquer les concepts de la théorie des jeux dans de nombreux domaines. Concernant la question de la mixité urbaine, Thomas Schelling (1978) a développé un modèle, dénommé *Solitaire de Schelling* (voir chap. 4), qui illustre les mécanismes conduisant à la ségrégation dans les villes américaines. Sur le problème de la multiplicité des équilibres de Nash, Schelling a montré le rôle joué par la *focalité* dans la coordination des individus (Schelling, 1960)³⁰. Pour illustrer ces concepts, l'auteur a souvent utilisé des cas concrets si bien que Christian Schmidt (2006) a pu le présenter comme « *un metteur en scène de la théorie des jeux* ». Ce faisant, écrit-il encore, Thomas C. Schelling « *a contribué à son avancement, et peut-être parce qu'il n'a cessé d'en souligner les limites* ».

En 2007, les chercheurs Leonid Hurwicz, Eric Maskin et Roger Myerson, ont reçu le prix Nobel d'économie pour leurs travaux sur les mécanismes d'incitation dans le cadre des marchés imparfaits. A partir des travaux précurseurs de Leonid Hurwicz (1973), Eric Maskin et Roger Myerson ont approfondi les mécanismes qui assurent dans le cas des enchères, notamment pour les fréquences de téléphonie portable ou encore les fréquences radio, les règles qui garantissent leur distribution équitable en fonction des intérêts de chaque participant.

En 2012, le prix Nobel d'économie est décerné à Lloyd Shapley et Alvin Roth. L. Shapley s'est consacré, dans le cadre des jeux coopératifs, à la recherche des propriétés garantissant la stabilité des coalitions de joueurs (le noyau du jeu). Avec le mathématicien David Gale, il a inventé l'algorithme de Gale-Shapley qui permet l'appariement optimal entre offres et demandes sur certains types de marché (*matching markets*) : constitution de couples pour le mariage, admission à l'université, etc. A partir de ces travaux, A. Roth s'est intéressé à résoudre certains problèmes récurrents afférent au secteur public, comme le recrutement des juges ou des internes dans les hôpitaux ainsi que les dons d'organe aux Etats-Unis. Il a notamment conçu un système de transplantations rénales qui intègre le problème d'incompatibilité entre donateur/patient.

Pour finir ce tableau des primés, il faut rappeler le prix Nobel d'économie décerné en 2014 à Jean Tirole pour son analyse des rentes de marché et de la régulation, notamment des marchés dits « bifaces » comme le sont, par exemple, les grands aéroports. Jean Tirole a également joué

³⁰ Le point focal, peut se définir comme un repère mental qui permet à plusieurs individus de se coordonner (voir chap. 3, point IV).

un rôle de tout premier plan dans la reformulation de la microéconomie classique dans le cadre de la théorie des jeux.

Chapitre 2 : La théorie des jeux appliquée aux territoires

C'est à Christian Schmidt que nous devons notre intérêt pour la théorie des jeux. Ses cours à l'université de Paris 9 Dauphine, ainsi que les conférences et séminaires auxquels nous avons pu assister par la suite, nous ont convaincu de l'intérêt de cette méthode pour aborder certaines questions d'aménagement des territoires. En tant que l'un des reporters lors de notre thèse, il a également confirmé cette orientation de recherche. Celle-ci part du principe que la théorie des jeux dispose d'un ensemble de concepts à partir desquels une analyse des stratégies des acteurs engagés sur les territoires est possible, et qu'en outre, la théorie des jeux permet une lecture prospectiviste des résultats obtenus des modèles. Combinée avec les outils traditionnels de la recherche en aménagement (questionnaires, entretiens, focus groupe, études statistiques, SIG, prospective territoriale, etc.), cette démarche peut contribuer à une meilleure compréhension des territoires et de leur transformation.

Parmi les questions qui se prêtent plus particulièrement à un traitement par la théorie des jeux, nous semblent devoir être privilégiées celles constitutives du projet urbain³¹ qui engagent les acteurs dans une action volontaire pour transformer les territoires et, ce faisant, perturbe et/ou modifie les équilibres territoriaux existants. Plus généralement, les projets en aménagement du territoire, s'ils renvoient au jeu d'acteurs qui les prennent en charge, créent également une dynamique qui porte, et en même temps, qui contraint les acteurs (Tsiomis et Ziegler, 2007). Dans cette perspective, le recours à la théorie des jeux peut aider à comprendre la structure du *système d'interaction en place* (Boudon, 1979). Nous approfondirons ces différents points méthodologiques dans le troisième chapitre en abordant le concept central de modélisation réflexive. Mais d'abord, il est nécessaire pour la clarté de l'exposé des chapitres suivants, de présenter dans ce second chapitre, qui prolonge la présentation générale du chapitre 1, les concepts et outils de la théorie des jeux que nous avons été amenés à mobiliser lors de nos différents travaux de recherche sur les territoires depuis notre thèse. Cette présentation a pour objectif de pointer les principaux points méthodologiques de nos travaux. Elle sera synthétique et sans aucun formalisme³².

I) L'étude du projet Notre Dame des Landes (NDDL)

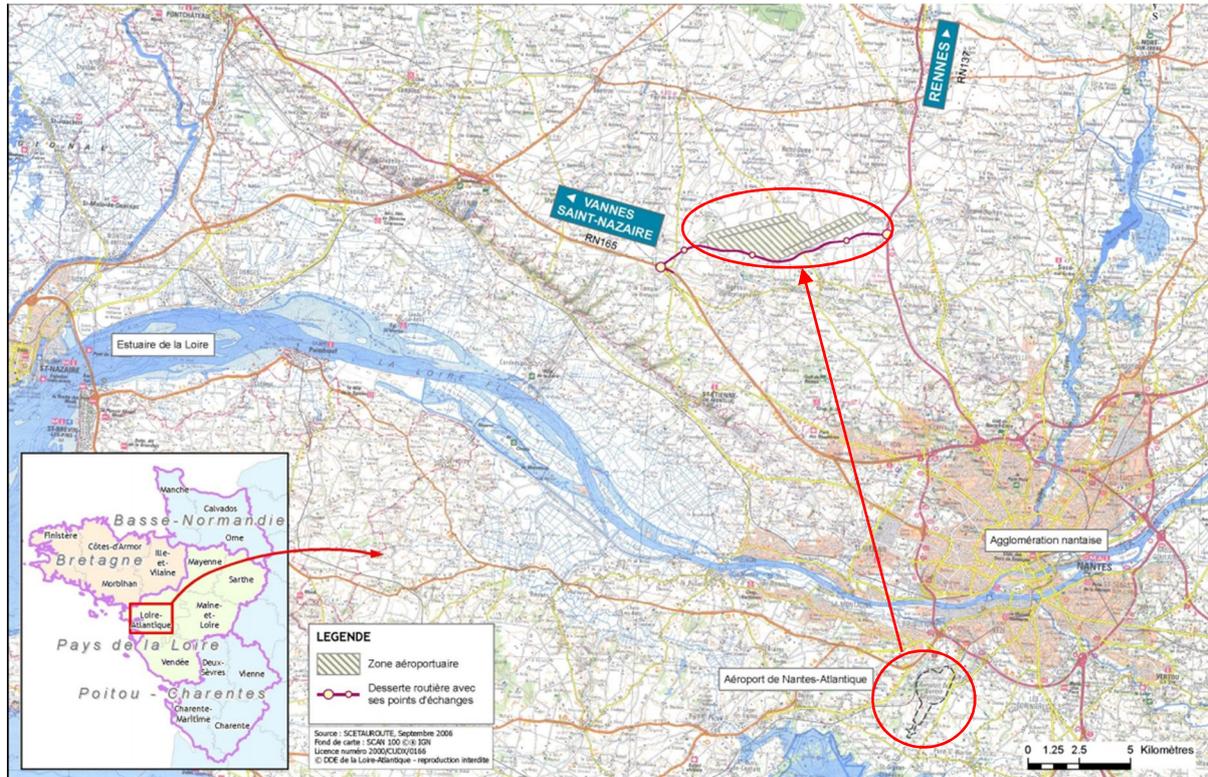
Nous avons expérimenté une première fois cette méthode lors de notre travail de thèse sur le projet de l'aéroport Notre Dame des Landes (NDDL). A l'origine de ce travail, il y a la demande de l'Agence d'urbanisme et de développement intercommunal de l'agglomération rennaise (l'AUDIAR), qui répondait elle-même à la volonté des élus rennais, d'engager une réflexion de nature prospective sur le transfert de l'aéroport Nantes-Atlantique sur le site de Notre-Dame-des-Landes et la volonté affichée de la part de Nantes d'en faire l'aéroport international du Grand Ouest. Ce choix faisait naître un nouveau jeu stratégique dans la mesure où cette décision allait perturber les équilibres existants entre les collectivités. Les études menées dans le cadre de la préparation du débat public soulignaient l'effet de débordement de l'aéroport NDDL sur Rennes et son aéroport. Cette nouvelle dynamique devait générer de nouvelles externalités, qui allaient obliger les collectivités et les gestionnaires des aéroports à procéder à de nouveaux appariements, afin de trouver le meilleur équilibre, tant du point de vue des relations entre les deux métropoles que pour l'avenir de l'aéroport Rennes-Saint-Jacques. L'objectif n'était donc

³¹ Nous approfondissons ce point au chap. 4.

³² Nos travaux sont présentés dans le volume deux.

pas pour nous de porter un jugement sur l'utilité ou non du projet, mais de partir de l'hypothèse, qu'une fois acté par le décret du 9 avril 2008, les effets de l'aéroport NDDL pouvaient faire l'objet d'une réflexion stratégique et de prospective territoriale.

Carte 1 : Plan de situation du projet de l'aéroport Notre Dame des Landes



Source : <http://www.aeroport-grandouest.fr>, (plan de situation pièce b), 2003.

I.1) La construction des modèles³³

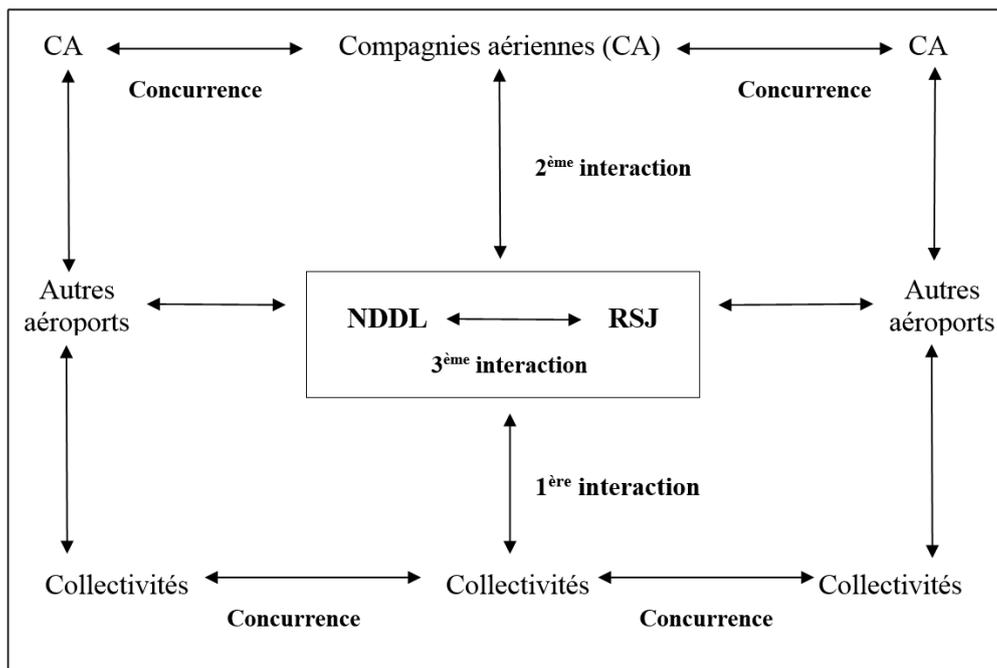
La problématique du projet d'aéroport NDDL concernait différentes catégories d'acteurs : l'Etat (le porteur du projet), les collectivités (Nantes et Rennes notamment), les gestionnaires des aéroports impactés par la future plate-forme (l'aéroport Rennes Saint-Jacques en premier lieu, ainsi que les aéroports d'Angers et de Saint Nazaire et, dans une moindre mesure, celui de Brest) et les compagnies aériennes (classiques et *low cost*). La situation était complexe et les interdépendances nombreuses. La première étape de la modélisation a donc consisté à réduire cette complexité pour ne retenir que les éléments déterminants. Comme le souligne Gisèle Umbhauer « *l'écriture d'un jeu exige de discerner, parmi la multitude d'éléments qui caractérisent un contexte d'interaction, ceux qui sont susceptibles d'avoir un impact majeur sur la solution associée, et de ne retenir que ces derniers. Ce travail n'est ni trivial, ni neutre, mais il est indispensable* » (Umbhauer, 2002, p. 23).

La description de ce nouveau jeu stratégique entre les acteurs concernés nécessitait qu'on en spécifie les règles. Dans le cadre de la théorie des jeux, cela consiste d'abord à définir les joueurs ainsi que leurs stratégies, puis à préciser l'ordre dans lequel les joueurs effectueront leurs choix et, enfin, à évaluer le gain que chaque joueur retirera à la fin du jeu pour chaque

³³ Tout au long de nos travaux, nous utilisons la théorie des jeux dans une perspective d'une modélisation réflexive. Nous approfondissons ce concept qui est essentiel dans notre démarche dans le chapitre suivant.

combinaison de choix possibles. Ce travail préalable a été réalisé à partir de la recension de l'ensemble des documents portant sur le projet NDDL (l'ensemble des études préalables au débat public, les documents complémentaires de l'enquête publique, les études académiques) et de quatorze entretiens réalisés auprès d'experts du transport aérien, des élus locaux et des techniciens territoriaux. Cela nous a conduit à distinguer plusieurs types d'interactions : celles entre acteurs de *même nature* (entre compagnies aériennes, entre aéroports et entre collectivités) et celles entre acteurs de *nature différente* (compagnies aériennes/aéroports et aéroports/collectivités). Le schéma suivant précise le cadre des interactions qui a servi à modéliser les jeux des acteurs.

Figure 1 : Schéma des interactions des acteurs du projet NDDL



Source : l'auteur, 2009.

Dans ce schéma, toutes les relations horizontales entre les acteurs sont de nature concurrentielle. Qu'ils s'agissent des compagnies aériennes, des aéroports ou des collectivités, tous sont dans un rapport de concurrence. Les relations verticales traduisent des interactions plus complexes, dans la mesure où elles intègrent d'autres éléments stratégiques. Il s'agit de l'interaction n°1 entre une collectivité et son aéroport et de l'interaction n°2 entre une compagnie aérienne et un aéroport. L'interaction n°3, quant à elle, reprend le cas particulier de la relation entre Nantes (aéroport NDDL) et Rennes (aéroport RSJ). Le porteur du projet NDDL (l'Etat) est confondu avec Nantes car ses intérêts, le transfert de Nantes-Atlantique sur le nouveau site de Notre Dame-des-Landes, pouvaient être considérés comme similaires à ceux de Nantes.

Interaction n°1 (aéroport/collectivité) : Un aéroport génère des richesses (directes, indirectes et induites) et contribue à améliorer la desserte d'une collectivité, et donc son attractivité. Dans un contexte de concurrence territoriale, l'infrastructure aéroportuaire est un élément important pour une collectivité. Cependant, la causalité est à double sens. Un aéroport est largement tributaire de la croissance économique du territoire qu'il dessert. Elle est nécessaire pour assurer son développement et le renforce dans la compétition qui l'oppose aux autres plate-formes. Les intérêts des deux types d'acteurs sont donc complémentaires. Cette interaction entre aéroport et

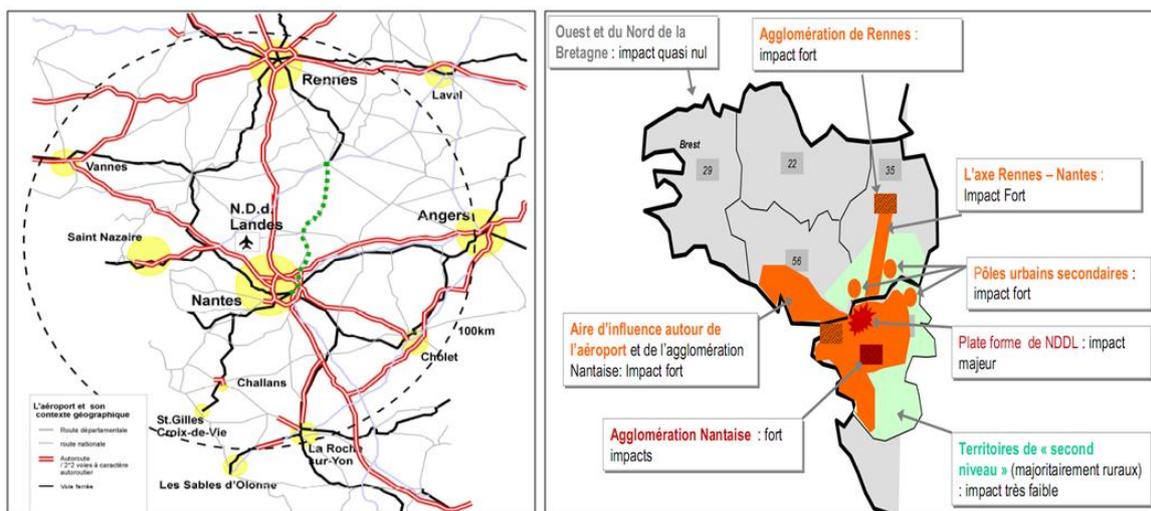
collectivité a été largement renouvelée (décentralisation, libéralisation, réformes aeroportuaires de 2004 et 2005, cadre réglementaire européen).

Interaction n°2 (aéroport/compagnie aérienne) : Ce rapport est de nature client/fournisseur. Les compagnies (les clients) achètent des services fournis par les aéroports (les fournisseurs) en contrepartie d'un paiement. Ces éléments s'établissent dans le cadre de négociation où *le rapport de force* est permanent. Aussi, sans être antagonistes, les intérêts de ces deux acteurs sont par nature conflictuels. En dehors des grands aéroports, cette relation est structurellement déséquilibrée au profit des compagnies aériennes, notamment *low cost*, qui peuvent choisir à tout moment un autre aéroport. Par extension de l'interaction n°1, ce déséquilibre va peser sur les collectivités.

Interaction n°3 : Le regard est ici porté exclusivement sur la problématique Nantes et Rennes. On y retrouve les différentes interactions décrites au niveau global et qui s'appliquent au cas particulier des aéroports NDDL et RSJ. Les deux collectivités d'un côté et les deux aéroports de l'autre vont être *à priori*, comme dans le cas général (flèche horizontale), dans une relation de concurrence. Concernant les plate-formes, elles auront également des interactions de type n°1 avec leur collectivité et de type n°2 avec les compagnies aériennes.

Il ressort que ces trois catégories d'acteurs (les collectivités Nantes et Rennes, les aéroports NDDL et RSJ et les compagnies aériennes) sont engagés dans des situations qui sont assimilables à des jeux. Dans cette perspective et pour les besoins de la modélisation, les acteurs peuvent être également assimilés à des joueurs. Après l'étape de modélisation, il convient bien-sûr, lors de l'analyse des résultats fournis par les modèles, de distinguer ce qui relève du modèle et ce qui relève de la situation réelle. La modélisation de la situation a été réalisée à l'aide de trois jeux :

Carte 2 : Zone de chalandise estimée du futur aéroport NDDL



Ernst & Young, CG d'Ille et Vilaine, 2006

I.2) Analyse de l'interaction n°1 : le jeu des collectivités

Le modèle développé ici analyse les stratégies aeroportuaires de deux collectivités A et B disposant chacune d'un aéroport : la ville A dispose d'un aéroport destiné à devenir leader, tandis que celui de B est plus petit, avec un potentiel de développement limité et une vocation

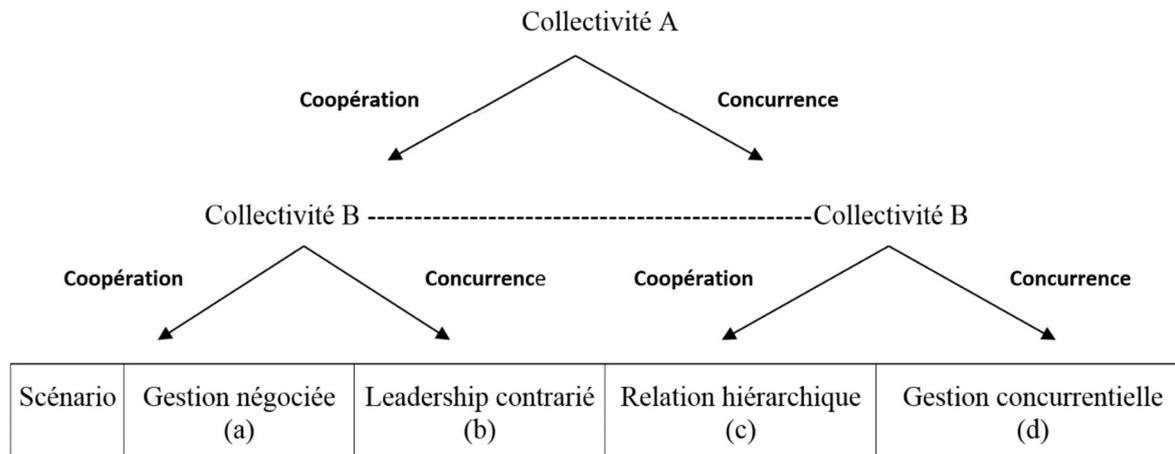
locale. La zone de chalandise de l'aéroport leader est appelée à s'étendre et à déborder sur celui de l'aéroport de B.

Chacun des deux joueurs ayant le choix entre deux familles de stratégies (coopération ou concurrence aéroportuaire), quatre scénarii sont possibles³⁴ :

- Le premier scénario, appelé **Gestion négociée**, correspond à la situation dans laquelle chaque joueur choisit la coopération aéroportuaire. Ce scénario est à contre-tendance des lois du marché du transport aérien. Dans le cas de Nantes et Rennes, il correspond à l'option *aéroport Grand-Ouest*.
- Le scénario de **la Relation hiérarchique** avec le leadership aéroportuaire de A dans le cas où les joueurs jouent la concurrence (joueur A) et la coopération (joueur B). Il correspond à *la tutelle* aéroportuaire de A sur B.
- Le scénario dit du **Leadership contrarié** dans le cas où B joue la concurrence et A joue la coopération. Ici, le leadership de A n'est pas accepté (premier scénario), ni imposé (second scénario) mais contesté. Dans ce cas, il est probable que les deux joueurs évolueront vers le quatrième scénario.
- Le scénario de **la Gestion concurrentielle** où les joueurs choisissent la concurrence. Ce scénario correspond pour Nantes et Rennes à l'option *le plus grand aéroport de l'Ouest*.

Les quatre scénarii peuvent être schématisés à l'aide de l'arbre du jeu entre A et B suivant³⁵ :

Arbre du jeu



Remarque : a, b, c, et d représentent l'utilité³⁶ des scénarios pour les collectivités A et B

³⁴ Pour comprendre le choix de ces deux stratégies, il faut rappeler que l'objectif de cette modélisation est d'explorer les conséquences des deux options laissées ouvertes lors du débat public sur ce projet d'aéroport. L'option *NDDL, aéroport du Grand Ouest* qui résulte pour l'essentiel de la coopération aéroportuaire et l'option *NDDL, le plus grand aéroport de l'Ouest* qui est la conséquence du choix de la concurrence. Au final, la combinaison de ces deux stratégies aboutit à quatre scénarii.

³⁵ Nous présentons les principaux concepts de la théorie des jeux servant à la modélisation au début du troisième chapitre. Cela étant, la brève présentation des résultats qui suit ne présente pas de difficultés particulières.

³⁶ « Nombre attribué à un panier de biens par une personne (ou un ménage) et qui sert d'indicateur de satisfaction que procure à cette personne la consommation du panier de biens » Bernard Guerrien, 1996, p. 503.

La situation des joueurs à l'issue des stratégies non-coopératives

Nous allons présenter succinctement l'analyse logico-inductive des préférences, à partir de l'hypothèse d'une maximisation de l'attractivité de chaque collectivité. Cette analyse permet de déterminer leur fonction d'utilité pour les différents scénarios.

Le joueur A : il va utiliser son infrastructure pour asseoir son leadership aéroportuaire, car c'est l'attitude qui maximise son attractivité³⁷.

On peut alors en déduire pour A l'ordre de préférence suivant : $c > d > a > b$

Le joueur B : à la différence de A, le joueur B va devoir résister et/ou rechercher le *statu quo* afin de conserver intact son potentiel de trafic. Fondamentalement, B dispose de deux attitudes : soit il accepte le leadership aéroportuaire de A et il choisira la stratégie de coopération, soit il le conteste et adoptera la concurrence.

Il ressort un ordre de préférence pour le joueur B qui peut s'écrire : $a > b > d > c$

Pour illustrer de manière quantitative les conséquences de ces hypothèses sur les deux collectivités, on peut attribuer une valeur relative (allant de trois pour le premier choix à zéro pour le dernier) à chaque ordre de préférence³⁸. Ce chiffrage permet de déterminer une matrice de paiement et d'évaluer la stabilité des différents scénarii.

La matrice des paiements

	Collectivité B	Coopération	Concurrence
Collectivité A			
Coopération		<i>Gestion négociée</i> (1, 3)	<i>Leadership contrarié</i> (0, 2)
Concurrence		<i>Relation hiérarchique</i> (3, 0)	<i>Gestion concurrentielle</i> (2, 1)

On observe que pour A la coopération est une stratégie dominée, puisque, quel que soit le choix de B, le joueur A obtient toujours un gain relatif supérieur en jouant la concurrence. En effet, si B joue « coopération », jouer « concurrence » pour A lui rapporte 3 au lieu de 1 pour « coopération », et si au contraire B joue « concurrence », cela lui rapporte 2 avec « concurrence » et 0 avec « coopération ». La concurrence est donc une stratégie dominante pour ce joueur. Dans ce cas, la seule stratégie qui maximise le gain relatif de B devient la concurrence³⁹. L'équilibre de Nash du jeu correspond alors au scénario « Gestion concurrentielle ». Se pose, cependant, la question de l'optimalité au sens de Pareto de cet équilibre car le scénario « Gestion négociée » assure un gain relatif supérieur (avec $4 = 1 + 3$). A ce stade, il convient donc d'associer les acteurs des territoires pour discuter les hypothèses

³⁷ Pour une analyse détaillée des préférences des joueurs voir Carrard (2009).

³⁸ Il s'agit ici de hiérarchiser des variables subjectives (préférences) et non d'attribuer des valeurs monétaires à des variables économiques objectives (prix, coûts).

³⁹ En théorie des jeux, la méthode, qui consiste à déterminer un équilibre de Nash à partir de l'élimination successive des stratégies dominées, est appelée méthode de la dominance itérée.

du modèle et essayer de trouver et/ou d'imaginer des solutions pour transformer cet équilibre non optimal en un équilibre optimal (voir plus bas le jeu « joueur le jeu des collectivités »).

I.3) L'analyse de la seconde interaction : le jeu Aéroport/Compagnies aériennes

Ce jeu approfondit le jeu précédent, en prenant en compte cette fois la seconde interaction entre aéroports et compagnies aériennes, qui est, nous l'avons dit, de type client/fournisseur. Pour analyser cette interaction, nous avons utilisé un modèle de marchandage (jeux coopératifs et solution de marchandage de Nash pour le partage du surplus).

Les joueurs :

Le jeu est composé de deux catégories de joueurs : le joueur *Aéroport* et le joueur *Compagnies aériennes*. Le joueur Aéroport est constitué de deux aéroports. Le premier (noté A1) est leader et bénéficie d'une zone de chalandise régionale. Le second aéroport (noté A2), de taille plus modeste, dispose d'un potentiel de développement plus limité. La proximité des deux aéroports sur la même zone géographique crée une dépendance réciproque. Le joueur, compagnies aériennes (CA), est constitué de compagnies classiques et de compagnies *low cost*.

Les stratégies :

La stratégie du joueur Aéroport : elle consiste à proposer des services aéroportuaires en direction de CA, afin de développer le maximum de lignes aériennes, d'attirer le plus grand nombre de passagers et d'assurer sa rentabilité. Ce faisant, le joueur Aéroport participe à la stratégie du joueur Collectivité (jeu n°1) dont l'objectif est d'accroître son attractivité. Par conséquent, si les collectivités ont choisi de coopérer, la relation s'établit entre (A1 + A2) et CA, A1 et A2 ne formant qu'un seul joueur. Si c'est la concurrence qui a été choisie, il y a alors deux relations : une relation entre A1 et CA et une autre entre A2 et CA. Dans les deux cas, le joueur CA peut être Classique ou *low cost*.

La stratégie du joueur CA : elle est celle d'un investisseur qui met en concurrence les deux aéroports afin d'obtenir les meilleures conditions pour s'implanter. Pour cela, il attribue une note à chaque aéroport qui détermine son choix d'implantation. La fixation de la note dépend du niveau des concessions obtenues (taxes plus faibles, facilités pour les créneaux horaires, gratuité ou quasi gratuité de certains services, etc.), qui impactent positivement la marge de CA.

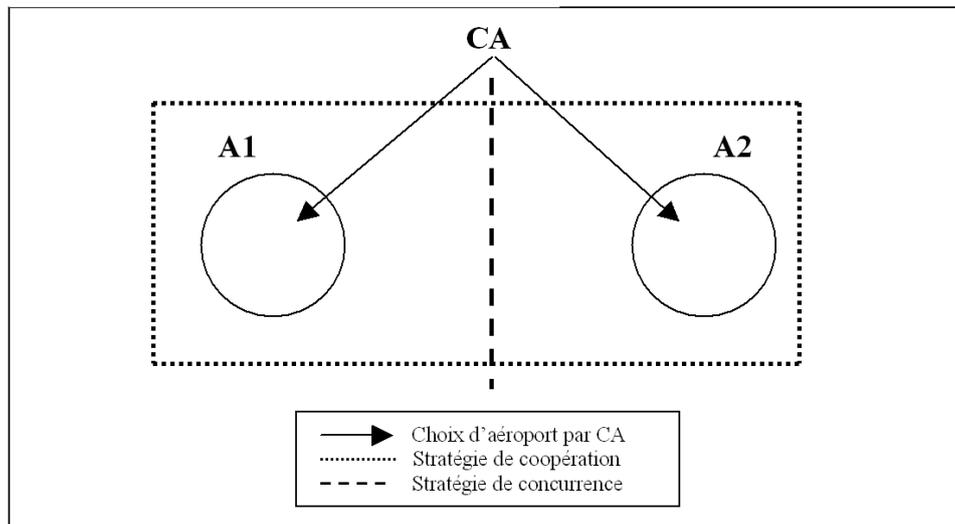
Le Modèle :

Les interactions entre les joueurs, Aéroport et CA, ont été modélisées dans un jeu de marchandage (Binmore, 1999). Dans ce modèle, le comportement des joueurs est déterminé par la valeur des paramètres (α , β) et (a , b) qui explicitent deux éléments essentiels du rapport aéroport/compagnie aérienne : les paramètres (a , b) décrivent le pouvoir de négociation des joueurs et les paramètres (α , β) concernent leur sensibilité aux risques économiques. Nous avons analysé, à partir de plusieurs simulations, les conséquences des stratégies aéroportuaires issues du jeu des collectivités sur le résultat de ce marchandage.

Afin d'estimer les paramètres a et α associés au joueur Aéroport, nous avons repris les résultats de la mission Douffragues (1996), qui, à l'occasion de ses travaux sur le lieu d'implantation éventuel d'un troisième aéroport parisien, a établi trois catégories de critères servant à identifier

le potentiel de développement d'un site aéroportuaire. Ces critères nous ont fournis la grille d'évaluation des paramètres utilisés dans notre modèle.

Figure 2 : Les stratégies des joueurs A1, A2 et CA



Source : l'auteur, 2009.

Les trois catégories de critères retenues par la mission Douffiagues sont les suivantes :

- 1) *Critères de faisabilité technique et environnementale*, qui renvoient aux capacités d'insertion de l'aéroport dans le tissu local et de développement du site, avec notamment, la possibilité ou non d'une extension physique ;
- 2) *Critères d'adaptation à la clientèle et à la région d'accueil*, qui prennent en compte l'importance de la zone de chalandise et la desserte terrestre du site ;
- 3) *Critères de flexibilité* face à la variété des dispositifs aéroportuaires, qui concernent les possibilités de développement et les risques associés ;

Les deux premières catégories de critères seront déterminantes sur le pouvoir de négociation des sites aéroportuaires, tandis que la dernière va influencer leur sensibilité aux risques.

Les résultats du jeu aéroport/compagnies aériennes :

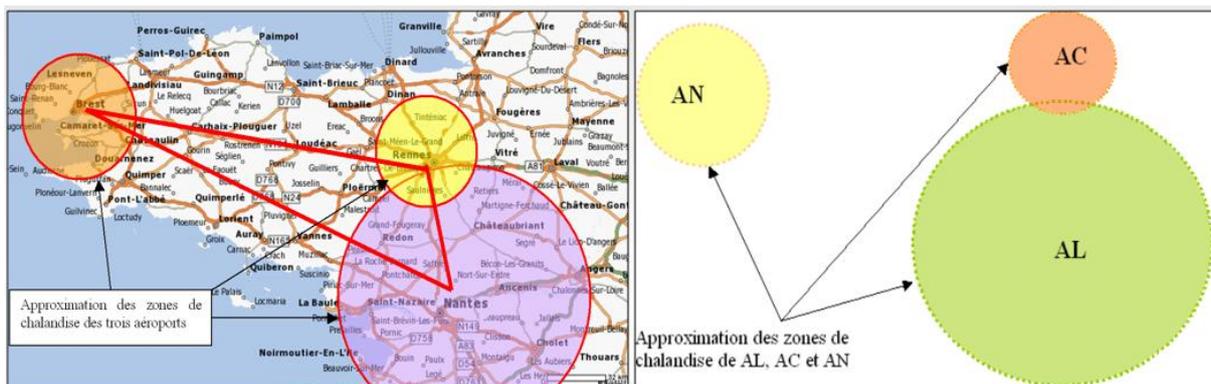
Nous avons réalisé plusieurs simulations en faisant varier, à titre exploratoire, les valeurs des paramètres. Les résultats obtenus montrent que l'aéroport leader A1 parvient à établir un rapport relativement équilibré avec les compagnies aériennes (classiques et *low cost*) ce qui assure sa rentabilité. A l'inverse, l'aéroport local A2 ne parvient pas, lorsqu'il est seul, à établir un rapport équilibré. Dans tous les cas (avec les compagnies classiques et surtout avec les compagnies *low cost*), les concessions qu'il est amené à faire nuisent à sa rentabilité. L'intérêt de ce jeu est de souligner le rôle surdéterminant des compagnies aériennes dans un projet comme celui de NDDL. Tant sur le plan des négociations pour ouvrir des lignes commerciales, que sur celui de supporter les risques économiques, le rapport entre les aéroports (à l'exception des plus importants) et les compagnies aériennes est désormais très déséquilibré en faveur de ces dernières⁴⁰.

⁴⁰ A titre d'exemple, la compagnie Ryanair publie régulièrement une liste des aéroports où elle pourrait s'implanter de manière à faire monter les enchères pour obtenir les meilleures conditions.

I.4) Le jeu des aéroports de l'Espace Métropolitain Loire-Bretagne (EMLB)

L'Espace Métropolitain Loire-Bretagne (l'EMBL) a été créé en réponse à l'appel à coopération métropolitaine de la DATAR en 2004. Cet espace associe les Communautés urbaines et d'agglomération de Nantes, Saint-Nazaire, Angers, Rennes et Brest. Il vise renforcer l'attractivité du Grand Ouest à l'échelle européenne. Le modèle s'est intéressé aux interactions entre les aéroports des cinq agglomérations de l'EMLB afin de déterminer si, au sein de cet espace prévu pour la coopération métropolitaine, la coopération aéroportuaire est possible (Carrard, 2011). Dans ce cas, le jeu est coopératif et les joueurs peuvent se regrouper dans une ou plusieurs coalition(s). Les joueurs coalisés cèdent alors leur pouvoir de décision en matière de politique aéroportuaire à une autorité collective émanant de leur coalition. Une coalition n'est envisageable que si elle procure davantage de gains aux joueurs qui la composent. Dans le cas contraire, les joueurs peuvent changer de coalition ou conserver leur autonomie en développant une stratégie individuelle. Dans un jeu à n joueurs (avec $n > 2$), des outils comme les jeux coalitionnels et le concept de solution de type *valeur de Shapley* permettent d'analyser la formation des alliances (coalitions) entre les joueurs ainsi que le partage du surplus⁴¹ de la coopération.

Carte n°3 : l'EMLB : un espace à cinq aéroports, un jeu à trois joueurs



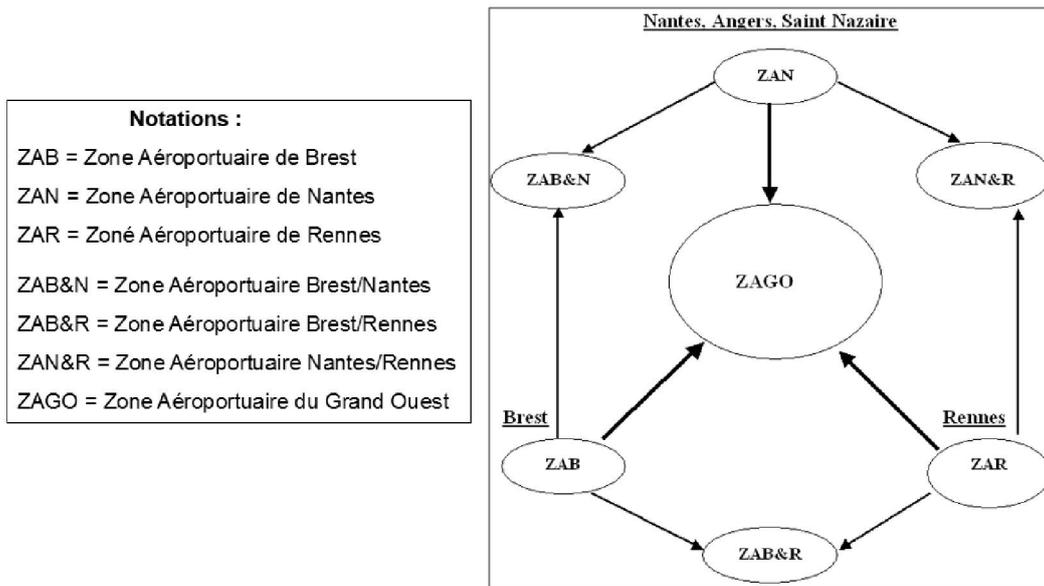
Source : l'auteur. Fonds de carte : Mapouest, 2011.

Le jeu est constitué de trois aéroports qui opèrent sur une zone géographique délimitée⁴². Le premier aéroport est le leader de par son trafic, sa zone de chalandise, son potentiel de croissance ainsi que par l'ambition affichée par sa direction. Ce joueur est noté AL (aéroport leader). Les deux autres aéroports sont de moindre taille et ont des potentiels de développement plus limités. Le second aéroport est en concurrence avec l'aéroport leader. Il est noté AC (aéroport en concurrence avec AL). Le troisième aéroport, noté AN (aéroport neutre), n'est pas en situation de concurrence significative avec l'aéroport leader ni avec le second aéroport, d'où sa neutralité.

⁴¹ Nous entendons par surplus, la différence de gains pour les joueurs entre une stratégie individuelle et une stratégie coalitionnelle.

⁴² Nous avons considéré dans notre modèle que les aéroports de Saint-Nazaire, d'Angers et de NDDL ne constituent qu'un seul joueur, réunis autour de l'aéroport NDDL. Cette hypothèse simplificatrice est néanmoins, réaliste au vu des dimensions des aéroports concernés. Surtout, elle évite d'avoir à manipuler et à évaluer (inutilement) un système de $2^n - 1$ coalitions entre les cinq aéroports, i.e. trente et une coalitions possibles.

Figure 3 : Les structures de coalition au sein de l'EMLB



Source : l'auteur, 2011.

Les stratégies des joueurs :

L'aéroport leader (AL) dispose de deux stratégies. La première consiste à se développer de façon agressive afin d'éliminer l'aéroport concurrent (AC). La seconde permet à l'aéroport en concurrence de s'adapter en trouvant des solutions alternatives. Par opposition à la stratégie *agressive*, nous qualifions de *douce* cette seconde stratégie. L'aéroport concurrent (AC) dispose également de deux stratégies. La première, la stratégie d'*évitement* consiste à éviter une collision frontale avec le leader. La seconde stratégie repose sur la *confrontation* concurrentielle avec l'aéroport leader afin de contenir son développement. Enfin, l'aéroport neutre (AN) peut choisir pour se développer de privilégier son *indépendance* ou au contraire, peut adopter une stratégie d'*ouverture* par rapport aux deux autres aéroports.

Nous pouvons résumer les stratégies pour chacun des trois joueurs :

Options stratégiques du leader	Options stratégiques de l'aéroport concurrent	Options stratégiques de l'aéroport neutre

Stratégies des joueurs et coalitions :

Le choix d'une stratégie par un joueur va conditionner la réalisation ou non d'une alliance avec un autre joueur. Ainsi, les stratégies individuelles qui autorisent la coopération entre les joueurs sont : pour AC la stratégie douce, pour AN la stratégie d'ouverture et pour AC la stratégie d'évitement qui permet une alliance avec les deux autres aéroports alors que la stratégie de confrontation offre la possibilité d'une alliance uniquement avec AN (puisque la confrontation

d'AC est tournée exclusivement vers AL). Les autres stratégies ne permettent pas aux joueurs de créer des alliances, notamment la stratégie agressive pour AL et la stratégie d'indépendance pour AN. Le tableau qui suit récapitule les stratégies des trois aéroports et les gains associés à chacune des coalitions⁴³.

Tableau 1 : Stratégies des joueurs et gains des coalitions

Stratégies des joueurs			Coalitions possibles	Gains des coalitions						
Aéroport leader (AL)	Aéroport neutre (AN)	Aéroport concurrent (AC)		AC	AN	AL	AC + AN	AC + AL	AN + AL	AC+AN + AL
Agressive	Indépendance	Evitement	//	-1	2	3	1	2	5	4
		Confrontation	//	-2	2	3	0	1	5	3
	Ouverture	Evitement	Coalition AN/AC	0	2	3	2	3	5	5
		Confrontation	Coalition AN/AC	-1	2	3	1	2	5	4
	Indépendance	Evitement	Coalition AL/AC	2	1	3	3	5	4	6
		Confrontation	//	-2	2	2	0	0	4	2
Douce	Ouverture	Evitement	Grande coalition	2	3	3	5	5	6	8
		Confrontation	Coalition AN/AC	-1	2	2	1	1	4	3
		Confrontation	Coalition AL/AN	-2	3	3	1	1	6	4

Source : l'auteur, 2011.

Le modèle montre, compte tenu des hypothèses retenues, que la grande coalition qui réunit les trois aéroports peut être viable et que les stratégies coopératives, qui la sous-tendent, génèrent des gains supérieurs pour les joueurs par rapport aux stratégies de concurrence. Dans ce cas, l'aéroport concurrent gagne toujours plus lorsqu'il intègre une coalition, notamment avec l'aéroport leader, que lorsqu'il joue seul. Par contre, si elle améliore nettement la situation d'AC, la coopération a des effets beaucoup plus limités pour l'aéroport leader.

Pour autant, le recours à la coopération soulève plusieurs questions. La première porte sur l'acceptabilité par le joueur A de la solution adoptée pour le partage du surplus de la coopération. Si la valeur de Shapley répond surtout à une norme d'équité, elle ne tient pas compte cependant du rapport de force entre les joueurs. L'aéroport leader peut vouloir profiter de sa situation et conditionner sa coopération à une répartition du surplus qui lui soit plus favorable. En cas d'échec pour partager le surplus, certains modèles de la théorie des jeux permettent l'intervention d'un médiateur. On n'est pas sûr malgré tout d'aboutir à un accord stable. En outre, cela posait la question dans le cas de Nantes et Rennes de savoir qui aurait pu jouer le rôle de médiateur pour faire évoluer la situation vers l'optimum.

⁴³ Pour le sens des coalitions et le calcul des gains générés par chaque coalition, voir Carrard, 2011.

Tableau 2 : Grande coalition et partage des gains entre les joueurs

La valeur de Shapley : $\varphi_i(v) = \sum x_n(s) [v(S) - v(S_i)]$			
Ordre de formation des coalitions	Contribution marginale d'AC	Contribution marginale d'AN	Contribution marginale d'AL
(AC, AN, AL)	-1	3	6
(AC, AL, AN)	-1	6	3
(AL, AC, AN)	-1	6	3
(AN, AC, AL)	0	2	6
(AN, AL, AC)	3	2	3
(AL, AN, AC)	3	2	3
Valeur de Shapley	3/6	21/6	24/6

Coopération : Pour l'aéroport AC : $3/6 = 0,5$ Pour l'aéroport AN : $21/6 = 3,5$ Pour l'aéroport AL : $24/6 = 4$	Concurrence : Pour l'aéroport AC : -1 Pour l'aéroport AN : 2 Pour l'aéroport AL : 3
Total distribué : 8	Total : 5

I.5) Jouer le « jeu des collectivités »

Afin d'approfondir le *jeu des collectivités*, nous avons souhaité associer Nantais et Rennais à l'évaluation des quatre scénarii. Cela pour deux raisons. D'une part, la modélisation réflexive qui constitue l'axe méthodologique de ce travail vise, en amont du processus de décision, à faire émerger les croyances et schémas de pensée qui structurent les représentations des individus. Aussi, en recueillant les préférences des acteurs directement concernés par le futur aéroport NDDL, nous pouvions disposer d'informations pertinentes quant à leurs *représentations mentales* (Thépot, 1998) de la situation. En outre, cela nous donnait l'occasion de confronter les hypothèses du modèle avec l'opinion des acteurs eux-mêmes. D'autre part, en intégrant Nantais et Rennais à cet exercice, cela nous rapprochait d'une démarche classique de prospective territoriale qui permet « l'acquisition d'une culture commune » (Delamarre, 2002, p. 52) entre les participants.

L'évaluation des différents scénarii et leurs conséquences sur le choix des stratégies des collectivités A et B ont d'abord été testées une première fois avec un groupe composé de huit participants⁴⁴. Dans un second temps, il était prévu que l'expérience soit réalisée auprès d'élus nantais et rennais réunis pour l'occasion. L'objectif était d'estimer de façon relative, en termes de gains/coûts à partir de trois critères (politique, économique et social), les conséquences des scénarii et des stratégies sur les joueurs issus du jeu des collectivités. Cette évaluation devait permettre d'établir une relation de préférence. A la suite de cette évaluation, les participants étaient placés en situation d'interaction afin que chacun puisse observer le jeu de l'autre, c'est-à-dire, puisse prendre en compte la rationalité et le système de représentations de l'autre lors

⁴⁴ Ce groupe était formé de trois enseignants-chercheurs et de deux étudiants de l'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs (ENSI) de Bourges auxquels se sont ajoutés trois cadres d'entreprise : le directeur du Centre National des Risques Industriels (CNRI), le responsable du développement chez MBDA et un ingénieur recherche auprès du Pôle National des Risques Industriels (Recherche et Transfert de Technologies).

du choix des stratégies. Malheureusement, l'expérience avec les Nantais et Rennais⁴⁵ n'a pu être menée à bien⁴⁶. Le jeu des collectivités a été cependant présenté et largement commenté avec le directeur adjoint et deux chargés d'études de l'AUDIAR.

En l'absence d'incitations financières réelles (les participants n'obtenaient pas de gains liés à leur choix dans la situation de jeu), un tel exercice ne s'inscrit pas dans le cadre de l'économie expérimentale (Eber, 2005, p. 15 et suivantes). En outre, l'objectif n'était pas la réfutation de modèles théoriques (économie expérimentale) mais de permettre d'estimer les préférences des individus soumis à l'exercice. Aussi, cette démarche exploratoire s'apparentait à la méthode *des préférences déclarées* (Kroes et Sheldon, 1988), qui est utilisée notamment en économie des transports et qui permet d'appréhender les préférences des usagers⁴⁷. Cette méthode peut être définie comme « *toute famille de techniques qui utilisent les réponses des individus concernant leurs préférences sur un ensemble d'options possible [...] afin d'estimer leur fonction d'utilité* » (Denant-Boëmont, 2003, p. 3).

Le protocole expérimental de la première partie du jeu des collectivités :

Les conditions de réalisation : les huit participants ont été regroupés deux par deux. A l'intérieur d'un couple, chaque joueur incarnait l'une ou l'autre des deux collectivités. La répartition a été faite de façon aléatoire. Aucune communication n'était autorisée entre les joueurs.

Le classement des préférences : les joueurs disposaient d'une grille dans laquelle ils devaient établir une relation de préférence pour les scénarii. Le classement a été réalisé à quatre reprises en intégrant à chaque fois une information particulière.

Les critères de décision : trois critères permettaient aux participants d'évaluer les scénarii. Un critère politique concernant la réélection du personnel politique, un critère économique mesurant la croissance du PIB/habitant des territoires et un critère social évalué à partir de l'impact sur l'emploi.

Un exemple de résultats pour illustrer cette expérience :

Dans le premier classement, les participants devaient sélectionner les scénarii selon leurs préférences, tandis que dans le quatrième il a été demandé aux participants qui jouaient pour A

⁴⁵ Il s'agissait à parité égale, de membres de l'atelier « Les stratégies du territoire » de l'Institut Kervégan pour Nantes et de membres élus du Conseil de Développement Economique et Social du Pays et de l'Agglomération de Rennes (CODESPAR). Si les Nantais ont rapidement accepté d'y participer, les Rennais, qui étaient à l'origine de l'étude, se sont montrés plus hésitants, et après plusieurs tentatives, ont fini par décliner l'invitation.

⁴⁶ Le collectif ComMOD (Companion Modelling) développe une démarche de modélisation d'accompagnement qui repose sur la participation des acteurs dans le cadre d'un jeu depuis plusieurs années. Ces chercheurs reconnaissent qu'en France, le jeu est assez souvent connoté négativement. Ainsi par exemple, le vice-président de Nîmes métropole, qui est à l'initiative d'une démarche d'accompagnement pour sensibiliser les maires des 23 communes de l'agglomération nîmoise sur les risques d'incendie, témoignait lors d'un séminaire de la difficulté rencontrée pour convaincre ses pairs de participer au jeu proposé par Michel Etienne. Voir M. Etienne (dir.) *La Modélisation d'accompagnement. Une démarche participative en appui au développement durable*, Quae, 2010.

⁴⁷ Il existe une seconde catégorie de méthodes pour estimer les préférences individuelles. Il s'agit des méthodes de préférences révélées dont les données sont issues directement d'observations à partir d'un environnement réel. Pour plus de détails voir, Denant-Boëmont L., « L'économie expérimentale : méthodes, résultats et perspectives », document de travail, séminaire de l'IREIMAR, « Méthodes d'observation et d'expérimentation en SHS », octobre 2003.

de classer les scénarii selon les appréciations qu'ils portaient sur les préférences de B et inversement.

Tableau n°3 : Les matrices de paiements du premier et du quatrième classement

1er classement			4ème classement		
A \ B	B		A (joué par B)	B (joué par A)	
	Coopération	Concurrence		Coopération	Concurrence
Coopération	Gestion négociée (2,75 , 4,5)	Leadership contrarié (-3 , 4,5)	Coopération	Gestion négociée (0,25 , 4,75)	Leadership contrarié (-3 , 3,25)
Concurrence	Relation hiérarchique (5,25 , -1)	Gestion concurrentielle (1 , -2)	Concurrence	Relation hiérarchique (4,25 , -3)	Gestion concurrentielle (4,5 , 1)

1er classement			4ème classement		
A \ B	B		A (joué par B)	B (joué par A)	
	Coopération	Concurrence		Coopération	Concurrence
Coopération	Gestion négociée (2,75 , 4,5)	Leadership contrarié (-3 , 4,5)	Coopération	Gestion négociée (0,25 , 4,75)	Leadership contrarié (-3 , 3,25)
Concurrence	Relation hiérarchique (5,25 , -1)	Gestion concurrentielle (1 , -2)	Concurrence	Relation hiérarchique (4,25 , -3)	Gestion concurrentielle (4,5 , 1)

En comparant les réponses, on peut noter que le clivage entre les scénarios est plus marqué lorsque l'évaluation d'un joueur est faite sur les préférences de l'autre joueur (quatrième évaluation) que sur ses propres préférences (première évaluation). Il concerne surtout les scénarios « Gestion négociée » et « Gestion concurrentielle ». La première évaluation montre que A attribue une valeur de 2,75 (sur un total de 6) à « Gestion négociée » tandis que B estime que pour A ce scénario ne vaut que 0,25 (quatrième évaluation). Inversement, B estime à 4,5 la valeur de « Gestion concurrentielle » pour le joueur A (quatrième évaluation), alors que ce dernier lui donne seulement une valeur de 1 (première évaluation). Ce biais, entre ce qui perçu par l'un et estimé par l'autre, peut au final constituer des marges à partir desquelles les acteurs pourront mutuellement s'ajuster. En effet, il apparaît que A accorde plus de valeur à la coopération aéroportuaire (2,75) que B ne le pense (0,25), tandis que B donne moins de valeur à la concurrence (-2) que A ne le suppose (1).

Nous reprendrons l'analyse de ce projet d'aéroport dans le chapitre 7, lorsque nous aborderons la question des conflits d'aménagement imbriqués. Nous pourrions alors approfondir la portée de ces jeux pour les collectivités territoriales, notamment, pour Nantes et Rennes.

II) Les autres études mobilisant la théorie des jeux

Après notre thèse, nous avons continué d'appliquer la théorie des jeux sur un certain nombre de travaux de recherche. La plupart de ces travaux concernait la problématique aéroportuaire et, en particulier, l'étude du rapport concernant les aéroports et compagnies aériennes et de son évolution, notamment depuis l'arrivée des opérateurs privés dans la gestion des plates-formes. Cette analyse est toujours en cours. Elle s'inscrit dans le prolongement du « Rapport sur le maillage aéroportuaire français » (CGET, 2017) auquel nous avons participé. En 2017, nous avons également analysé, à l'aide de la théorie des jeux, un projet sportif organisé sur le territoire du bouloonnais pour commémorer le centenaire de la guerre 1914-1918.

II.1) Les conséquences de la réforme aéroportuaire de 2004

En 2013, soit presque dix ans après que la réforme aéroportuaire soit entrée en application, nous avons analysé ses effets sur les aéroports et leurs territoires dont ils assurent la desserte (Carrard, 2013). Pour mémoire, la loi du 13 août 2004 a transféré aux collectivités territoriales ou à leurs groupements la propriété, la compétence ainsi que l'ensemble des droits et obligations afin d'assurer le bon fonctionnement des aérodromes qui se trouvent dans leur ressort géographique. Au terme de cette décentralisation, dix-neuf aéroports ont été transférés aux Régions, vingt-neuf aux départements, soixante et un à des groupements de communes et quarante et un à des communes. Dans ce travail, nous avons testé la recommandation formulée par la Cour des Comptes (2008) selon laquelle la réforme devait être de nature à favoriser la coopération entre les plateformes aéroportuaires, notamment, entre les aéroports décentralisés et les grands aéroports régionaux (loi de 2005) restés dans le giron de l'Etat pour être privatisés ultérieurement.

Pour cela, nous avons utilisé le même modèle de marchandage que celui utilisé dans le cas du projet NDDL, pour analyser, au niveau du territoire national cette fois, les relations entre compagnies aériennes (classiques, middle cost et low cost)⁴⁸ et les aéroports (régionaux et locaux). Les grands aéroports parisiens, du fait de leurs spécificités, étaient exclus du champ de l'étude. Après plusieurs tests, il est apparu que la coopération entre aéroports régionaux et locaux était peu probable car peu profitable pour les premiers. En revanche, la coopération entre aéroports locaux apparaissait comme une alternative possible.

Exemple de partage du gain entre aéroports et compagnies aériennes

Nous allons présenter, à partir de différentes valeurs des paramètres du modèle, l'impact sur le partage des gains entre les joueurs à partir de deux scénarii : la concurrence aéroportuaire, qui correspond à la situation actuelle et, la coopération aéroportuaire, qui correspond à la situation hypothétique issue de la réforme des aéroports.

Cas n°1 : la concurrence aéroportuaire

Dans ce cas, les deux catégories d'aéroports, régionaux et locaux, vont négocier séparément le partage du gain de l'échange avec CA. Cette configuration, qui impacte le pouvoir de

⁴⁸ Pour la catégorisation des compagnies aériennes, voir Beigbeder (2007)

négociation et la sensibilité aux risques du joueur Aéroport, se reflète dans la valeur des paramètres (cf. tableaux ci-dessous)⁴⁹.

Tableau 4 : Répartition du gain en situation de concurrence aéroportuaire

Stratégie		Concurrence aéroportuaire			
		Aéroports locaux		Aéroports régionaux	
Joueurs		Aéroports locaux		Aéroports régionaux	
Paramètres estimés		Avec $\alpha = 0,3$ et $a = 0,35$	Avec $\alpha = 0,5$ et $a = 0,5$	Avec $\alpha = 0,5$ et $a = 0,6$	Avec $\alpha = 0,9$ et $a = 0,9$
High Cost	Avec $\beta = 0,5$ et $b = 0,9$	(0,81 , 0,19) ^a	(0,64 , 0,36)	(0,60 , 0,40)	(0,36 , 0,64)
Middle Cost	Avec $\beta = 0,7$ et $b = 0,9$	(0,86 , 0,14)	(0,72 , 0,28)	(0,68 , 0,32)	(0,44 , 0,56)
Low Cost	Avec $\beta = 0,9$ et $b = 0,9$	(0,89 , 0,11)	(0,76 , 0,24)	(0,73 , 0,27)	(0,5 , 0,5)

a) Ces valeurs peuvent être lues de la manière suivante : pour 1 euro de surplus généré lors de l'interaction entre Aéroport et CA, 81% est capté par High cost et 19% conservé par A2.

Dans le cas de la concurrence, les résultats obtenus suggèrent plusieurs remarques :

- Les déséquilibres en termes de pouvoir de négociation et d'aversion aux risques se traduisent par des écarts de gains significatifs entre les joueurs. Alors que les aéroports régionaux peuvent faire jeu à part égale avec Low cost (lorsque $\alpha = 0,9$ et $a = 0,9$) et être en position relativement équilibrée avec High et Middle cost, les aéroports locaux ne peuvent recevoir que 24% du gain dans le meilleur des cas avec Low cost et 33% environ avec une compagnie classique.
- Ces différences de concessions que les deux types d'aéroports doivent faire à CA s'expliquent par les différences en termes d'attractivité des sites. Plus un site aéroportuaire est attractif, plus CA est disposé à diminuer ses exigences. Cette situation est rationnelle économiquement. CA peut accepter de perdre certains avantages pendant la négociation s'il escompte rentabiliser ses vols plus tard. Or, seule une plate-forme aéroportuaire importante peut apporter une telle garantie. Cela explique, notamment, que la part du trafic low cost soit relativement plus faible sur les aéroports régionaux.
- La répartition des gains entre les joueurs conduit de fait à une complémentarité entre aéroports, complémentarité qui s'observe effectivement. Les Low cost (type Ryanair), qui recherchent les aéroports disposant d'un faible pouvoir de négociation, vont privilégier les aéroports locaux⁵⁰, tandis que les High cost (type Air France), qui cherchent davantage la sécurité (aire de chalandise et clientèle plus importante, etc.) ainsi qu'à alimenter leurs hubs (internationaux et régionaux), choisiront de préférence les aéroports régionaux. C'est vrai aussi pour les Middle cost (type EasyJet) qui exploitent des lignes à partir d'aéroports de grande taille et qui se retrouvent en concurrence frontale avec les High cost. A terme,

⁴⁹ Afin d'alléger cette partie, nous ne présenterons pas la formalisation du modèle mais uniquement les principaux résultats.

⁵⁰ Cette situation a changé. Désormais, Ryanair cherche également à s'implanter sur les grands aéroports.

cependant, le risque pour les aéroports locaux, est de se retrouver totalement dépendant d'une seule compagnie Low cost⁵¹.

- La logique du marché, qui est celle de la concurrence aéroportuaire, conduit à une dynamique de concentration des activités sur un nombre limité de plate-formes⁵². Elle favorise les infrastructures aéroportuaires de grande taille au détriment des plus petites. Nous reviendrons sur ce point dans le cinquième chapitre.

Cas n°2 : la coopération aéroportuaire

Dans le cas de la coopération, les deux types aéroports vont négocier ensemble face à CA. C'est le cas également lorsque deux ou plusieurs aéroports sont gérés par un même opérateur privé dans le cadre d'une délégation de service publique (DSP).

Tableau 5 : Répartition du gain en situation de coopération aéroportuaire

Stratégie		Coopération aéroportuaire	
Joueurs		Aéroports régionaux/aéroports locaux	
Paramètres estimés		Avec $\alpha = 0,5$ et $a = 0,9$	Avec $\alpha = 0,9$ et $a = 0,9$
High cost	Avec $\beta = 0,5$ et $b = 0,9$	(0,5 , 0,5)	(0,36 , 0,64)
Middle cost	Avec $\beta = 0,7$ et $b = 0,9$	(0,58 , 0,42)	(0,44 , 0,56)
Low cost	Avec $\beta = 0,9$ et $b = 0,9$	(0,64 , 0,36)	(0,5 , 0,5)

On observe, à partir du partage du surplus, que la coopération entre aéroports permet de rétablir l'équilibre dans les rapports entre aéroports locaux et CA. La logique coopérative serait donc mieux adaptée pour répondre à des préoccupations aménagistes visant à un développement plus équilibré des territoires sur la base d'une plus grande complémentarité des aéroports. Cela dit, lorsque la coopération porte sur des aéroports différents en termes de taille, le modèle met en évidence certains effets non désirés :

1^{er} cas de figure :

- Si la coopération vise à renforcer le pouvoir de négociation des aéroports locaux vis-à-vis des compagnies aériennes, ils risquent, au final, de se priver des compagnies low cost susceptibles d'y venir. Ces dernières se reporteraient sur les régionaux ou pourraient

⁵¹ On peut citer les cas des aéroports de Beauvais (99% de low cost), de Carcassonne (99%), de Dinard (plus de 90%), de Bergerac (99%), de Nîmes (99%), de Tours (plus de 85%), etc., (HURON, 2011).

⁵² Les enquêtes menées lors de notre étude sur l'aéroport Notre-Dame-des-Landes, soulignaient la *vision* hégémonique associée au futur aéroport d'un certain nombre de partisans du projet, dans laquelle l'organisation aéroportuaire du Grand Ouest pourrait se faire à terme uniquement à partir de NDDL et de Brest-Bretagne, les autres aéroports n'ayant qu'une place résiduelle ou nulle sur le trafic commercial.

abandonner la desserte. Dans ce cas, se pose la question de l'optimalité de cette stratégie, car elle aboutit globalement à une perte de gain pour la zone desservie.

- L'opportunité d'un report sur un aéroport régional pose la question de la distance optimale pour la coopération aéroportuaire : faut-il privilégier la proximité avec le risque de voir certaines compagnies quitter un aéroport local pour un régional ou, au contraire, l'éloignement car le coût d'un report deviendrait exorbitant pour les passagers ?

2^{ème} cas de figure :

- Si la coopération vise à une spécialisation de l'offre de dessertes entre aéroports régional et local pour éviter les doublons, cela risque, si on exclut l'hypothèse que le régional soit proche de la saturation, d'être préjudiciable à son développement. En outre, certaines conditions juridiques et réglementaires du transport aérien limitent les possibilités pour les pouvoirs publics de répartir du trafic autoritairement entre aéroports (Ienair et Setec, 2006). Un tel transfert risquerait également d'accroître les coûts des compagnies, qui pourraient, là encore, abandonner la desserte⁵³.

3^{ème} cas de figure :

- La coopération aéroportuaire, en créant des groupements d'aéroports, reviendrait à introduire un second pouvoir de monopole à côté de celui des compagnies aériennes. Cela constituerait alors un risque de double marginalisation pour des aéroports locaux qui n'intégreraient aucune alliance.
- En outre, si une collectivité décidait de concéder plusieurs aéroports voisins à un même opérateur dans le but de favoriser la coopération, cela introduirait un risque moral dans la mesure où l'intérêt économique du concessionnaire pourrait être différent de celui de la collectivité (cette question et la précédente, nous les abordons dans Carrard (2016).

Comme le suggère le modèle, la réorganisation de l'offre aéroportuaire à partir de stratégies d'alliance soulève de nombreux problèmes, en particulier lorsque la taille des infrastructures est différente. Le paradoxe, c'est qu'en rééquilibrant le rapport entre l'aéroport local et les compagnies aériennes grâce à un meilleur pouvoir de négociation, la coopération aéroportuaire peut être contre-productive pour le local et, au final, être plus avantageuse pour le régional.

II.2) Réforme aéroportuaire de 2004 et simulations informatiques

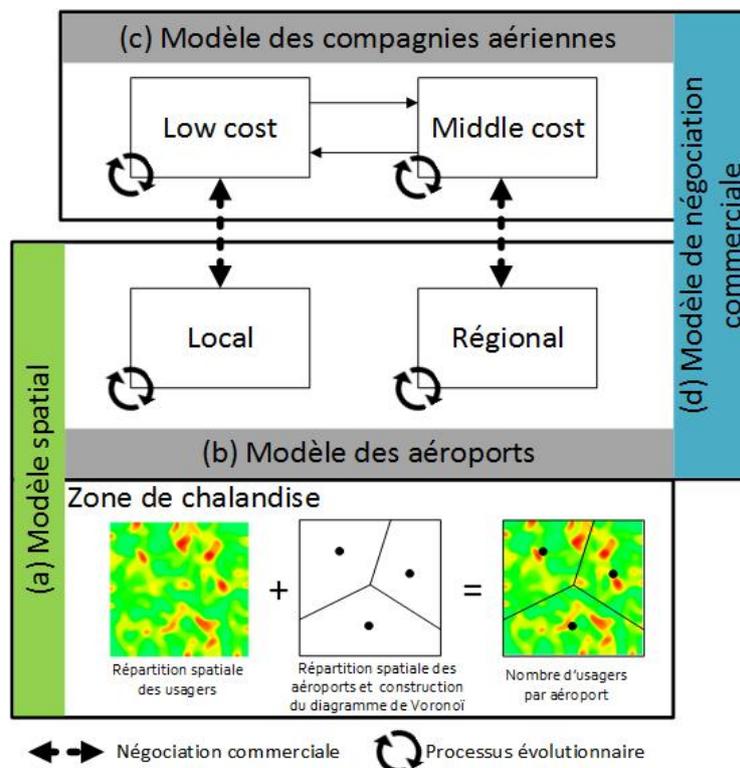
Le travail dont nous allons maintenant parler vient en complément du travail précédent, qui relevait d'une analyse uniquement statique, et a pour but de faire émerger des éléments complémentaires et/ou contradictoires par rapport à cette première contribution. Il a consisté à implémenter une simulation informatique multi-agents utilisant un modèle spatial et évolutionnaire de la théorie des jeux, afin d'évaluer dans le temps les effets des stratégies aéroportuaires (coopération ou concurrence) et de déterminer les plus aptes à la survie des aéroports (Jankee, Carrard, Verel, Ramat, en cours d'évaluation). Pour la partie informatique, un partenariat a été mis en place avec des collègues du LISIC, Laboratoire d'Informatique de l'Ulco.

⁵³ Comme dans le cas de l'aéroport de Montréal/Trudeau.

Le modèle :

L'outil informatique a permis de repérer, au fil des cycles de négociations entre compagnies aériennes et aéroports, l'évolution des proportions des différentes catégories d'agents (aéroports régionaux / locaux et compagnies aériennes traditionnelles / low cost) au sein de la population initiale. Le modèle dénommé SACAT (Simulation, Aéroports, Compagnies Aériennes et Territoire) est composé de quatre sous-modèles (cf. schéma plus bas) : (a) le modèle spatial qui prend en compte la taille de la zone de chalandise de chaque aéroport (plus la zone de chalandise est grande, plus l'aéroport est attractif et plus son pouvoir de négociation est important), (b) le modèle de négociation commerciale entre aéroports et compagnie aériennes, (c) le modèle des compagnies aériennes, et (d) le modèle des aéroports.

Figure 4 : Schéma du modèle SACAT et les quatre sous- modèles

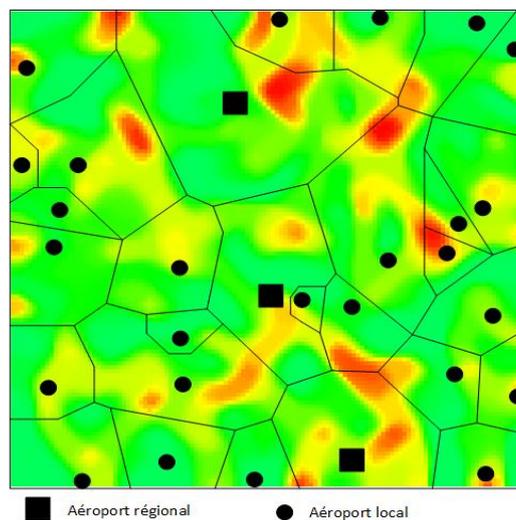


Le modèle SACAT prend en compte plusieurs facteurs : une distribution de population non homogène spatialement, qui permet de définir les zones de chalandise des aéroports et ainsi leur force de négociation potentielle, la prise en compte des différentes catégories de compagnies aériennes qui segmentent le marché de l'aérien, la taille et les capacités d'accueil des aéroports ainsi que les types de coalition entre aéroports (sujet principal de l'étude).

La négociation commerciale se modélise à l'aide d'un jeu à ultimatum symétrique, ici utilisé dans un contexte particulier, car l'un des joueurs, un aéroport, est fixe spatialement et l'autre, une compagnie aérienne, est mobile. La constitution de coalitions s'effectue à l'aide d'un jeu original basé sur un degré de coopération et un seuil d'acceptabilité. Les simplifications à la base de la construction du modèle sont issues d'un dialogue interdisciplinaire entre chercheurs spécialistes de l'aménagement du territoire et chercheurs en informatique.

L'objectif du modèle spatial est de reproduire la répartition d'un système aéroportuaire et d'un ensemble d'usagers sur un territoire. Ce système de 200 aéroports est composé d'une proportion de 9 % d'aéroports régionaux et de 91% de locaux. Cette répartition est réaliste au regard du paysage aéroportuaire français (UAF, 2016). Du point de vue de la répartition de la population, nous obtenons une distribution dans laquelle coexistent des zones de forte densité et des zones de faible densité.

Figure 5 Aéroports, zones de chalandise et densité de population

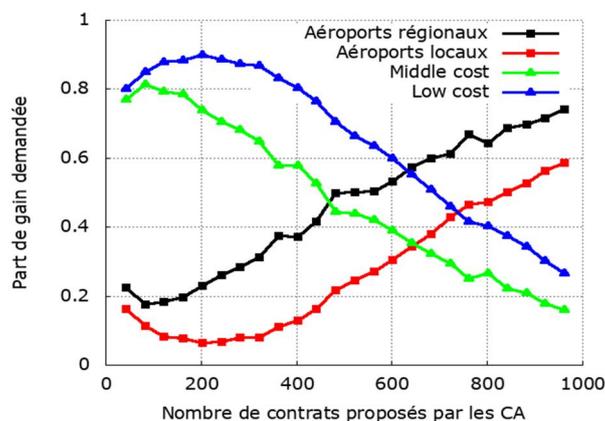


Légende des couleurs : verte : faible densité, jaune : moyenne densité, rouge : forte densité

Les principaux résultats :

- Le pouvoir de négociation des aéroports : la part de gain des aéroports augmente en proportion du nombre de contrats⁵⁴ tandis que celle des compagnies diminue. Cela correspond à ce que l'on peut observer dans la réalité : plus l'activité d'un aéroport est importante, plus son pouvoir de négociation vis-à-vis des compagnies est élevé. Nous avons deux équilibres de Nash : un pour aéroports régionaux/middle cost et un pour aéroports locaux/low cost, qui respectivement correspondent sur la figure à 462 contrats et à 742 contrats.

Figure 6 : Partage des gains en fonction du nombre de contrats

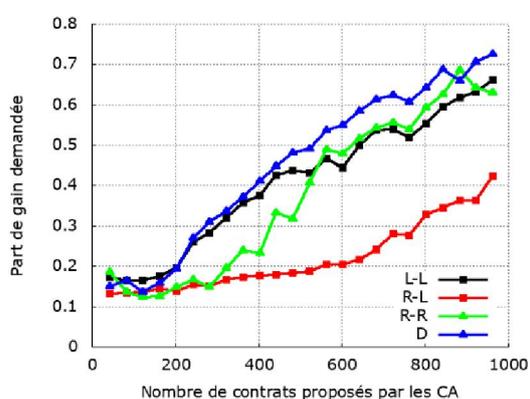


⁵⁴ Nous entendons par contrat une proposition d'ouverture d'une ligne d'une compagnie aérienne en direction d'un aéroport. Ce dernier peut l'accepter ou le refuser selon les gains qu'il en retire.

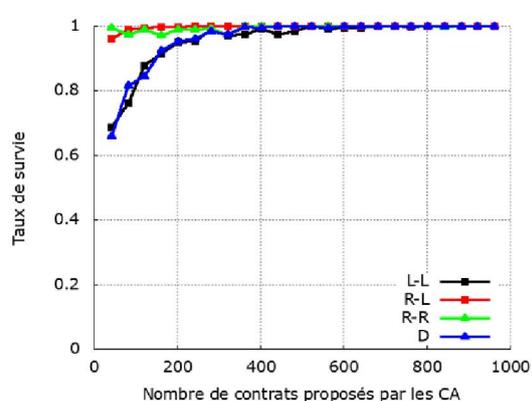
La coopération entre aéroports régionaux et locaux est peu probable : les résultats des différentes simulations montrent que l'association entre R-R et L-L n'améliore pas significativement leur part de gain. En outre, la coalition mixte R-L est la plus désavantageuse au regard de son taux de survie. Cette dynamique confirme les résultats obtenus lors de notre première étude. Les simulations soulignent également que la coopération entre aéroports de même catégorie (local/local, régional/régional) accroît leur résilience vis-à-vis des compagnies aériennes. Ce résultat suggère que les collectivités ont intérêt à promouvoir ce type de stratégies entre plateformes aéroportuaires, car celles qui coopèrent sont mieux armées pour affronter un marché aérien concurrentiel. Cependant, la contrepartie est de générer un gain moyen plus faible pour les aéroports qui ont choisi de se coaliser.

Figure 7 : Moyenne de la part de gain et de la proportion d'aéroports survivants

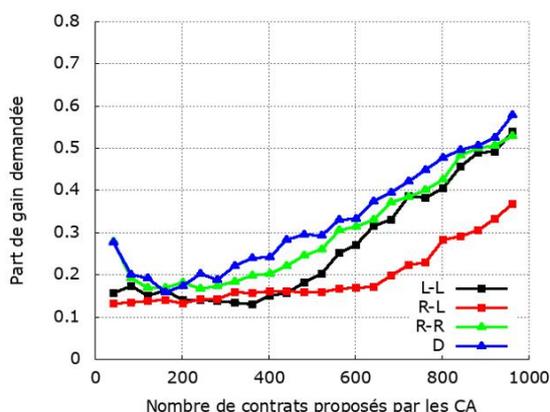
La courbe D correspond à la situation sans coalition et concurrence maximale avec fermetures d'aéroports non rentables. Les courbes L-L, R-R, R-L correspondent respectivement à des coalitions constituées uniquement d'aéroports locaux, d'aéroports régionaux et de coalitions mixtes avec fermetures d'aéroports non rentables.



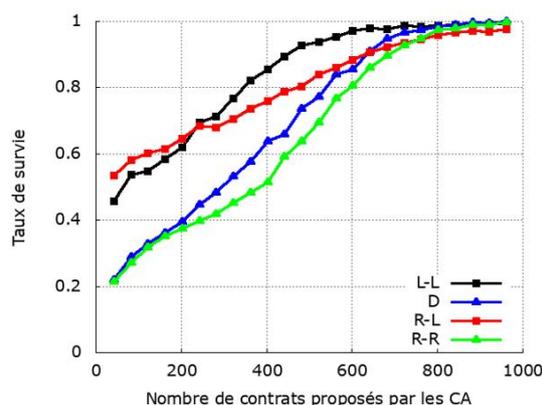
(a) Part de gain demandée des aéroports régionaux suivant le type de coalition (L-L/R-L/R-R/D) et le nombre de contrats



(b) Proportion survivant d'aéroports régionaux suivant le type de coalition (L-L/R-L/R-R/D) et le nombre de contrats



(c) Part de gain demandée des aéroports locaux suivant le type de coalition (L-L/R-L/R-R/D) et le nombre de contrats



(d) Proportion survivant d'aéroports locaux suivant le type de coalition (L-L/R-L/R-R/D) et le nombre de contrats

Ce résultat, s'il abonde dans le sens de la recommandation (favoriser la coopération entre aéroports) formulée par la Cour des comptes (2008) pour améliorer la situation des aéroports, peut se heurter aux évolutions récentes. En effet, la privatisation de plusieurs aéroports régionaux ainsi que la délégation de services de nombreux aéroports locaux au secteur privé risquent de remettre en cause l'objectif de coopération affiché de la réforme aéroportuaire de 2004 et 2005.

II.3) L'arrivée des opérateurs privés dans le réseau des aéroports français

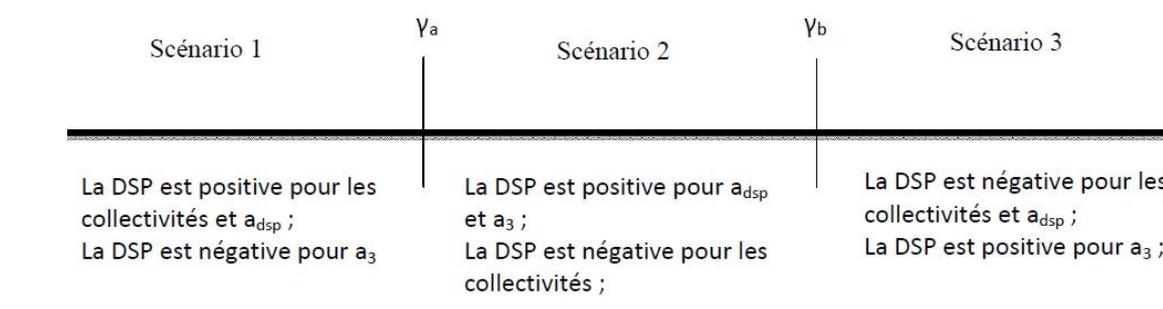
Notre question de recherche était de savoir si le recours aux opérateurs privés dans le cadre de délégation de service public (DSP) était de nature à améliorer la pérennité des aéroports locaux les plus fragiles ou, au contraire, si cela pouvait constituer un risque de marginalisation pour ceux qui resteraient isolés, c'est-à-dire, les aéroports gérés par les collectivités et qui n'intégreraient pas les réseaux des opérateurs privés (Carrard, 2016).

Deux axes de travail ont été retenus. Le premier a consisté à collecter des données sur les effets de la coopération aéroportuaire mise en place par certaines collectivités (aéroports de Carcassonne, Perpignan et Montpellier, aéroports de Rennes et de Dinard, etc.) et sur la concurrence aéroportuaire (Aéroports de Dijon et Dôle, Aéroports de la Région Normandie), puis à interviewer les acteurs concernés (21 personnes ont été interviewées entre octobre 2013 et juin 2014, dont des élus, des gestionnaires d'aéroports, etc.). Dans le second axe, nous avons, à partir des informations recueillies, structuré notre analyse prospective en nous appuyant sur le modèle de Cournot.

Le modèle :

Le modèle analyse une zone aéroportuaire constituée de 3 aéroports (a_1 , a_2 , a_3). Chaque aéroport offre un service homogène à ses clients (compagnies aériennes et passagers). Du fait de leur proximité, les aéroports se livrent à une concurrence sur les quantités (à la Cournot). Puis on suppose que les aéroports a_1 et a_2 sont délégués à un même opérateur. Cette opération, qu'on peut assimiler à une fusion horizontale temporaire (qui dure le temps de la DSP), transforme le marché initial en un duopole. Le délégataire est face alors à une double contrainte : il doit accroître les quantités échangées sur le marché pour augmenter le surplus des consommateurs et des collectivités et améliorer l'efficacité des deux plateformes pour augmenter son profit⁵⁵. Au final, nous aboutissons à trois scénarios déterminés selon les gains générés par la DSP.

Figure 8 : Gains d'une DSP et des scénarios



⁵⁵ C'est la situation, par exemple, de Vinci qui gère dans une même DSP, les aéroports de Rennes-Saint-Jacques et de Dinard-Bretagne.

Dans le premier scénario (lorsque les gains sont élevés), la DSP est profitable à la fois pour le délégant (la collectivité), le délégataire (l'opérateur privé qui gère l'aéroport en DSP, noté a_{dsp}) mais défavorable pour l'aéroport isolé (a_3). Dans le second scénario (gains moyens), la DSP est profitable pour le délégataire et l'aéroport isolé mais négative pour le délégant. Enfin, dans le troisième scénario (gains faibles), la DSP est profitable uniquement pour l'aéroport isolé mais négative pour le délégant et le délégataire.

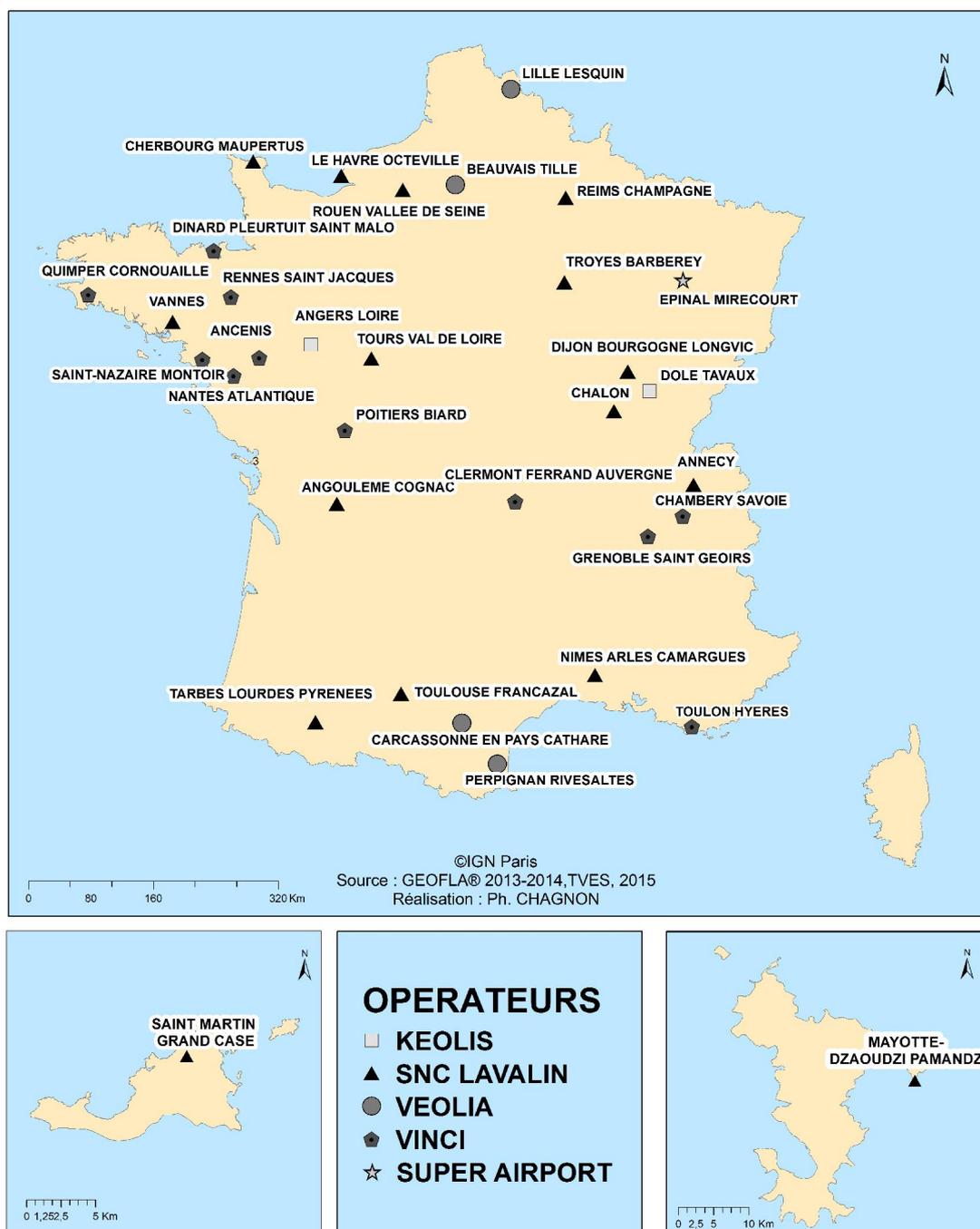
Pour approfondir cette étude, nous avons créé un partenariat avec la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), qui nous a fourni une base de données concernant les 150 aéroports qui ont été décentralisés en 2004⁵⁶. Les informations courent du début des années 1990 jusqu'en 2017. L'objectif du projet est de déterminer l'impact de ces DSP sur la performance des aéroports locaux. L'évaluation économétrique de la performance des infrastructures aéroportuaires sous DSP qui conditionne la survenue d'un des trois scénarios est en cours de réalisation en partenariat avec Abdelhak Nassiri et Mourrad Kertous de l'université de Brest.

Pour évaluer l'impact de la DSP sur la performance des aéroports, nous utilisons les techniques de l'économétrie des données de panel. Les données de panel sont des données portant sur un ensemble d'individus ou de structures observés à plusieurs dates. Dans notre cas et en l'absence de données financières disponibles, la performance des aéroports est approximée à l'aide de trois données dépendantes : nombre de passagers par an, nombre de mouvements d'avions par an et fret en tonnes par an. Les variables indépendantes susceptibles d'expliquer la performance des aéroports sont, en plus de la variable d'intérêt (DSP), la taille de la zone de chalandise en termes de population, le PIB régional, le pourcentage de low cost et de compagnies traditionnelles, la superficie des aéroports, etc. Pour éviter un biais de sélection dans l'analyse, nous travaillons sur les données de l'ensemble des aéroports locaux, même s'ils n'ont pas (ou pas encore) recours à la DSP.

Il est prévu que les résultats de cette étude soient publiés dans un numéro spécial consacré aux aéroports de la revue en ligne *Géotransports*, que Laurent Terral (IFSTTAR) et moi-même coordonnons. Ce numéro doit être disponible au premier semestre 2020.

⁵⁶ Cette étude (financée par un BQR) s'insère dans une démarche initiée par le Conseil supérieur de l'aviation civile (CSAC) et qui vise à améliorer le maillage aéroportuaire français. Il répond à l'une des recommandations préconisées par le « Rapport sur le maillage aéroportuaire français » (2017) du Commissariat général à l'égalité des territoires (CGET) réalisé à la demande du CSAC.

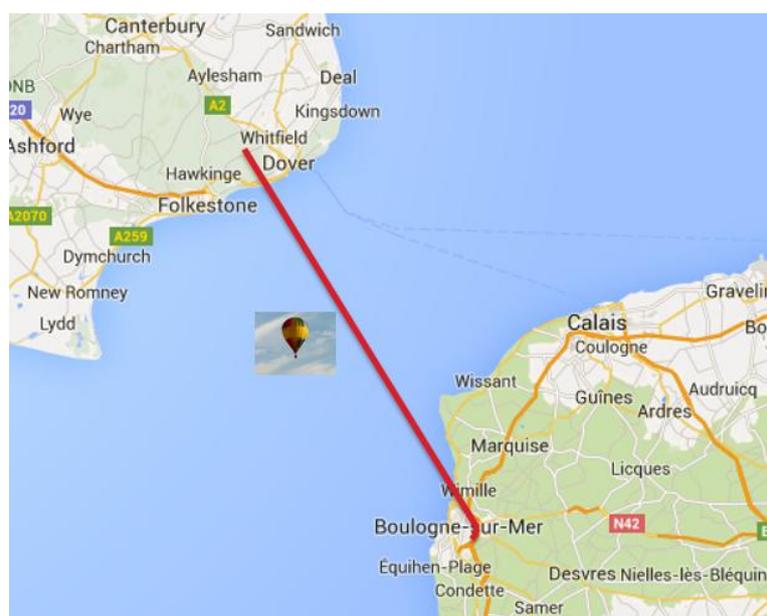
Carte n°4 : Aéroports français avec délégation de service au privé en 2015



II.4) La lecture critique du projet « 100 ballons 2014 »

Les jeux non coopératifs constituent également le cadre de notre analyse de l'organisation d'un événement sportif (faire voler 100 montgolfières au-dessus de la Manche, de Leyden en Angleterre aux côtes boulonnaises) en vue de commémorer le centenaire de la Première Guerre mondiale sur la Côte d'Opale (Carrard, 2017). A travers la préparation de ce projet, du jeu et des discours des acteurs du territoire, nous avons questionné la capacité de l'ensemble des parties prenantes de cette manifestation à construire un projet collectif à partir de logiques individuelles souvent divergentes et parfois contradictoires.

Carte 5 : Plan de vol du projet « 100 Ballons »



Source : capture d'écran du site du projet « 100 ballons 2014 »

Le recours aux jeux-types de la théorie des jeux :

Le recueil de données sur ce projet s'est fait à partir d'une série d'entretiens⁵⁷ et de la recension des articles de la presse nationale et locale consacrés à la manifestation. Il a permis d'analyser la dynamique à partir de laquelle le projet s'est construit dans la durée, de repérer le degré d'implication des acteurs (le porteur du projet, les équipages provenant de plusieurs pays, les sponsors, les élus locaux, etc.) qui ont participé à son élaboration. Cette dynamique, qui s'initie à partir de la volonté de commémorer un événement historique, va ensuite évoluer au gré des motivations et des logiques des participants. Et même si ces dernières sont plurielles – sportive, économique, festive, politique, etc. - leur analyse à l'aide de la théorie des jeux a permis d'éclairer, à la fois les raisons de l'adhésion initiale des acteurs, les difficultés rencontrées au fil du temps et les raisons de l'abandon final du projet.

Les outils utilisés dans cette étude sont au cœur de la problématique de notre habilitation de recherche et font l'objet d'une présentation détaillée dans le quatrième chapitre de ce volume. Il s'agit de jeux-types (au sens des idéaltypes de Max Weber), répertoriés par les théoriciens des jeux depuis plusieurs décennies et qui mettent en scène des situations constituées de dilemmes et d'impasses. L'objectif principal de ces jeux-types est de structurer, sous le mode analogique, le raisonnement et la réflexion. Dans l'analyse du « Projet 100 ballons 2014 », deux jeux-types ont été convoqués : le premier est le « jeu avec équilibre de Nash unique et optimal » et le second est le « jeu de la chasse au cerf », qui, tous deux mettent en lumière les *structures interactives* (Boudon, 1979) qui se sont succédées lors de ce projet.

Les caractéristiques du « jeu avec équilibre de Nash unique et optimal » éclairent la première étape du projet, lorsque la dynamique produite par l'ensemble des participants permettait de fédérer leurs intérêts individuels. La réalisation du projet constituait à la fois un optimum pour chaque participant et un optimum pour l'ensemble des parties prenantes. L'équilibre, qui s'était établi alors, était stable pendant toute la durée de la préparation du projet.

⁵⁷ Nous avons interviewé 5 personnes dont l'organisateur du projet.

Le « jeu de la chasse au cerf », quant à lui, permet de comprendre la logique à partir de laquelle le projet va évoluer, depuis son report (suite à l'annulation de la livraison de gaz par le fournisseur anglais) jusqu'à son abandon définitif. Après le report du projet, une seconde étape s'ouvre durant laquelle le comportement des participants est conforme aux enseignements de ce jeu. Une partie (la majorité) des équipages va choisir d'attendre une nouvelle date pour la traversée. Rapportée au jeu de la chasse au cerf, cela revient à choisir la stratégie payoff-dominante (voir le point V.3 du chap. 4), puisqu'elle assure les gains les plus élevés aux pilotes (gains liés au record sportif et à la commémoration) malgré les risques encourus que la traversée ne se fasse finalement pas. Une autre partie, va choisir de traverser tout de suite. Cela correspond à la stratégie risque-dominante, qui repose sur la minimisation du risque des pilotes. Au final, c'est le succès même du projet qui risquait d'être compromis car l'organisateur n'était plus assuré d'avoir 100 équipages au départ. Là encore, on retrouve un trait essentiel de la structure d'interaction propre à ce jeu-type.

La justification des acteurs :

En complément de cette mise en perspective du projet par la théorie des jeux, nous nous sommes également appuyés sur le modèle *des économies de la grandeur*, proposé par Boltanski et Thevenot (1991) pour analyser la justification des acteurs en fonction du type de cité à laquelle on peut les rattacher (cités inspirée, domestique, de l'opinion, civique, marchande, industrielle, par projets). Cela a permis d'éclairer les motivations des différents acteurs et la façon dont ils ont justifié leur participation à ce projet, puis après le report, leur refus ou non de continuer l'aventure en réalisant la traversée de la Manche en ballon, seuls ou en petits groupes.

Du point de vue méthodologique, cette double mise en perspective du « projet 100 ballons 2014 », la première à l'aide de la théorie des jeux, la seconde en mobilisant les économies des grandeurs (sous les conseils de collègues sociologues), nous semble pertinente et complémentaire dans la perspective qui est la nôtre dans ce travail d'habilitation, à savoir, l'élaboration d'une modélisation réflexive sur des questions touchant à l'aménagement des territoires (cf. chap. 3).

Chapitre 3 : Théorie des jeux et modélisation réflexive

« Un maître qui rendait la justice entre deux plaignants devant ses disciples. Au premier qui exposait son cas, le juge après une longue réflexion décida de donner raison. Mais quand le deuxième eut fini de plaider, le juge, encore après avoir réfléchi longuement, lui donna aussi raison. Aux disciples qui s'étonnaient alors que leur maître pût ainsi donner raison aux deux versions contradictoires des mêmes faits, le juge répondit, après une nouvelle et longue réflexion : « en effet, vous aussi avez raison ».

Henri Altan, *A tort et à raison. Intercritique de la science et du mythe*, p. 11, Seuil, 1986.

A la question « *qu'est-ce qu'un modèle ?* », Roger Brunet (1999)⁵⁸ note que les géographes ont volontiers recours à la définition, devenue classique, qu'en donna Peter Haggett en 1965, à savoir une « *représentation idéalisée du monde réel construite pour démontrer certaines de ses propriétés* ». Dans un précédent ouvrage (Brunet, 1993), Roger Brunet avait défini le concept de modèle comme « *une représentation formelle et épurée du réel ou d'un système de relations* » dont la finalité est de servir « *à des fins d'interprétation* ».

Raymond Boudon et François Bourricaud (2004) proposent, quant à eux, de classer les modèles en fonction de leur finalité et de leurs caractéristiques logiques. Selon la finalité de recherche, les deux auteurs distinguent trois types de modèles. Certains modèles ont une finalité normative, d'autres une finalité descriptive, d'autres enfin une finalité explicative. Le premier type de modèles dit ce qui doit être. Il peut être illustré, par exemple, par la loi de Zipf qui établit une sorte d'analogie entre la loi de gravitation de Newton et les échanges migratoires entre deux villes qui seraient proportionnels à la population des deux villes et inversement proportionnel au carré de leur distance. Le second type conduit, par exemple, à établir la loi d'une régularité statistique sur un phénomène donné. Le troisième type permet alors d'expliquer les causes de la régularité statistique de ce même phénomène. A partir de leurs caractéristiques logiques, R. Boudon et F. Bourricaud distinguent les modèles hypothético-logiques de type mathématique et les modèles simulés. Dans le premier cas, les conséquences du modèle sont déterminées à partir de son axiomatic sur le mode de la déduction. Dans le second cas, les conséquences sont déterminées par simulation informatique.

En matière de modélisation, la théorie des jeux décrit sous la forme de jeux stratégiques la manière dont des individus rationnels et en interdépendance se comportent. La finalité de ces modèles fait débat dans la communauté des théoriciens des jeux. Si, pour certains, la finalité de ces modèles est normative, pour d'autres, elle est surtout descriptive. Du point de vue de la logique, les modèles de la théorie des jeux peuvent être à la fois hypothético-logiques et simulés (lorsqu'ils sont implémentés sur ordinateur). Comme tout modèle, ceux de la théorie des jeux sont réductionnistes et fournissent une description très appauvrie des faits. Si la lecture qu'ils proposent peut apporter un nouvel éclairage à la compréhension des territoires, on ne doit pas s'attendre à ce qu'ils disposent d'un pouvoir descriptif trop étendu. Aussi, la dimension interprétative reste-t-elle toujours essentielle afin, notamment, de cerner la portée des résultats obtenus qui sont fonction des hypothèses retenues.

⁵⁸ Brunet R., « Des modèles en géographie ? Sens d'une recherche », *Bulletin de la Société de Géographie de Liège*, 2000, n°2, p. 21-30 (conférence prononcée le 24 novembre 1999).

L'objectif de cette partie est de préciser nos choix méthodologiques, notamment pour ce qui relève du travail de modélisation. Pour commencer, nous rappellerons assez brièvement les concepts fondamentaux de la théorie des jeux à partir desquels le chercheur peut construire des modèles pour analyser les interactions entre acteurs. Nous rappellerons également les termes de la controverse qui opposent un certain nombre de théoriciens sur l'intérêt d'utiliser la théorie des jeux dans les sciences humaines. Reprenant les réflexions de certains auteurs, nous rappellerons qu'avec la théorie des jeux, il existe un autre type de modélisation, *la modélisation réflexive*, mieux adapté pour aborder les systèmes complexes dans lesquels les interactions sont déterminantes. Nous soulignerons enfin que les résultats des modèles de la théorie des jeux permettent, sous certaines conditions, de faire l'objet d'une lecture prospectiviste.

I.) Les *outils* de la théorie des jeux

La théorie des jeux analyse les interactions d'individus placés dans des situations d'interdépendance. Selon Jacques Thépot, la théorie des jeux « *propose une représentation en cinq concepts* » (1998, p. 8) : un ensemble de joueurs rationnels, un arbre de décision, des fonctions de paiements pour chacun des joueurs. A ces trois éléments, il faut ajouter les notions de stratégie et d'équilibre.

I.1) Les diverses représentations d'un jeu

Dans le cadre de la théorie des jeux, est considéré comme un jeu « *any interaction between agents that is governed by a set of rules specifying the possible moves for each participant and a set of outcomes for each possible combination of moves* » (Von Neumann et Morgenstern, 1944, p. 71). Les éléments essentiels d'un jeu sont les joueurs, les stratégies, les paiements et l'information. Ils constituent les règles du jeu. Les joueurs vont concevoir des plans, appelés stratégies, de manière à maximiser leurs paiements en fonction de l'information disponible. Le choix d'une stratégie par un joueur doit tenir compte, en plus de ses gains, des choix des autres joueurs. Un jeu peut être représenté de deux manières : sous sa forme stratégique ou normale, le jeu est alors construit dans un tableau (matrice) dans lequel un joueur et ses stratégies apparaissent en colonne et l'autre joueur et ses stratégies en ligne. Un jeu peut également être représenté sous sa forme extensive à partir d'un « arbre de jeu » dit arbre de Kuhn⁵⁹. Nous allons illustrer ces diverses représentations à partir d'un exemple d'un jeu à deux joueurs.

Soient deux joueurs A et B qui disposent chacun de deux stratégies auxquelles sont attachés différents gains. La matrice des gains est donnée par le tableau suivant :

⁵⁹ Kuhn H., "Extensive Games and the Problem of Information", in Kuhn H., Tuckers A., (dir.) *Contributions to the Theory of Games, volume II*, Princeton University Press, pp. 11-194, 1995.

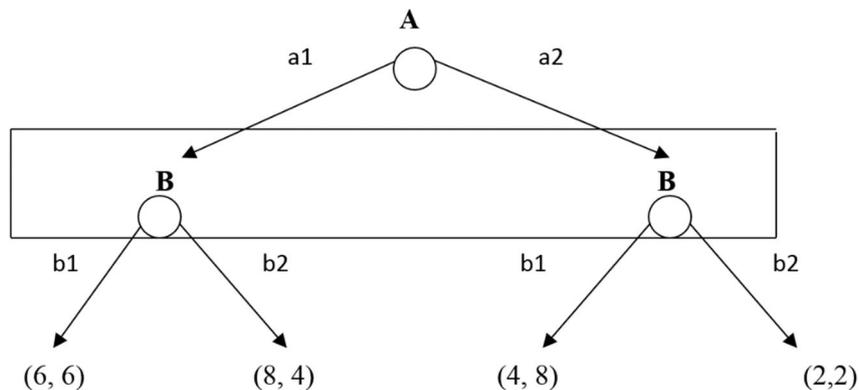
Forme stratégique (ou normale) du jeu

		Joueur B	
		Stratégie b1	Stratégie b2
Joueur A	Stratégie a1	(6 , 6)	(8 , 4)
	Stratégie a2	(4 , 8)	(2 , 2)

Ce tableau se lit de la manière suivante : si A opte par exemple pour la stratégie a1 et B pour la stratégie b2, alors les gains de A et de B sont, respectivement, égaux à 8 et à 4. Ici, les issues du jeu sont identifiées par les gains qu'elles procurent aux joueurs dont l'objectif pour chacun est de les maximiser. Ce tableau décrit le jeu sous forme stratégique ou normale car les stratégies y sont toutes énumérées (en ligne pour A et en colonne pour B). Ce jeu peut être présenté également sous forme extensive par un arbre de jeu.

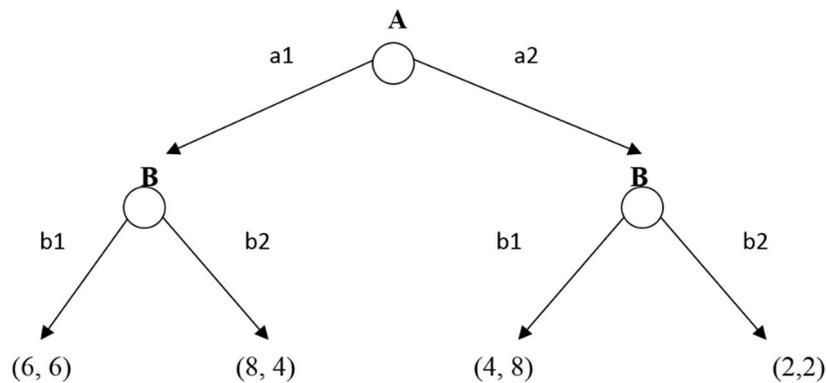
Un arbre de jeu est formé de points (les nœuds de l'arbre), de segments de droite qui joignent certains de ces points (les branches de l'arbre) et à l'extrémité des branches apparaissent les gains ou paiements des joueurs. Chaque nœud symbolise un point du jeu dans lequel un joueur doit prendre une décision. A la différence de la forme normale, la forme extensive nécessite de préciser l'ordre dans lequel les joueurs vont jouer. Dans le premier arbre, on considère que les deux joueurs jouent simultanément (jeu statique). Dans le second, on admet que les joueurs jouent l'un après l'autre (jeu dynamique), A joue en premier et B en second.

Arbre de jeu 1 : jeu à coups simultanés à informations imparfaites



Dans le cas du jeu à coups simultanés, les deux joueurs ignorent le choix de l'autre. Le fait que B ne connaisse pas la décision de A se traduit dans l'arbre par l'apparition d'un « ballon » qui est appelé *ensemble d'information*. L'ensemble d'information d'un joueur correspond à sa connaissance, à un moment particulier du jeu, des différentes variables. De tels jeux sont des jeux à information imparfaite car au moins un des joueurs ignore certains des choix qui ont été effectués avant le sien.

Arbre de jeu 2 : jeu séquentiel à informations parfaites



Dans le cas du jeu 2, le joueur B connaît les décisions de A au moment de faire son choix, par conséquent le jeu est dit à information parfaite. On dit alors qu'un jeu est à information parfaite si chaque joueur est parfaitement informé des actions passées des autres joueurs

I.2) Des joueurs rationnels

Les participants – il peut s'agir d'une entreprise, d'une ville, d'un pays, etc. – à un jeu sont appelés les joueurs. Chaque joueur prend rationnellement des décisions en cherchant à maximiser ses gains, quelle que soit la façon dont ils sont mesurés. Comme le souligne Christian Schmidt « *la rationalité en théorie des jeux suppose au minimum que les décideurs effectuent leurs choix en cohérence avec les fins qu'ils poursuivent* » (1999, p. 57). Par conséquent, la rationalité mise en œuvre au moment de prendre une décision dépend, pour une bonne part, de l'information disponible. Les joueurs peuvent disposer soit d'une information complète, soit d'une information incomplète (cf. point 1.1). Dans le cas d'une information complète, chaque joueur connaît ses gains et les gains des autres dans toutes les issues possibles du jeu, ainsi que la nature et la rationalité des autres joueurs. Dans de tels jeux, la seule incertitude sur les résultats vient uniquement des décisions des joueurs ; chaque joueur s'interroge alors sur les choix des autres joueurs.

Dans le cas des jeux à information incomplète, un joueur au moins ne dispose pas de toutes les informations. Pour ce type de jeu, où l'incertitude porte généralement sur la structure du jeu (information incomplète sur la nature d'un joueur), la stratégie est alors contingente aux types de joueurs. Cela revient à définir une règle d'action pour chaque type de joueur possible à partir d'une distribution de probabilités *a priori* connue de tous. Ce nouveau concept de *stratégie contingente au type* a permis à Harsanyi de déterminer le concept de *l'équilibre bayésien* d'un jeu, qui est similaire à celui de Nash dans le cadre d'information complète (voir point 1.3).

Un autre problème lié à la rationalité des joueurs apparaît lorsqu'un jeu séquentiel nécessite d'établir une stratégie qui engage des décisions futures. La question est alors de résoudre les incohérences temporelles qui peuvent apparaître, c'est-à-dire, de s'assurer que les décisions futures seront bien respectées. On trouve chez Jon Elster (1979) une illustration de ce processus au moyen du mythe d'Ulysse et des sirènes tiré de l'Odyssée. Ulysse connaît l'existence des sirènes dont le chant irrésistible conduit les marins qui l'entendent à se jeter dans la mer pour les suivre et se noient. Le plan d'Ulysse qui prévoit d'aller en mer pour écouter ce chant et d'en revenir en vie semble donc irréalisable car la rationalité qui évalue l'utilité de Ulysse 1 (avant d'embarquer) ne sera plus la même que celle de Ulysse 2 (en train d'écouter le chant). Il y a donc un conflit d'intérêt entre les deux Ulysse. Pour mener à bien son projet, Elster montre qu'il

existe deux solutions : la première consiste pour Ulysse 1 à demander à ses marins de l'attacher au mât pour l'empêcher de sauter en mer. Il réduit ainsi l'ensemble des choix possibles d'Ulysse 2 dans son propre intérêt. La seconde, pour que ses marins ne suivent pas les sirènes et le ramènent à la rive, Ulysse 1 leur ordonne de se mettre de la cire dans les oreilles afin de les priver d'informations dans leur propre intérêt, montrant ainsi, qu'il peut être rationnel de se priver volontairement de certaines informations qui nous entoure. On retrouve avec cet exemple, un résultat important de la théorie des jeux, à savoir, que dans un jeu séquentiel, le premier qui joue dispose d'un réel avantage stratégique⁶⁰.

I.3) Des stratégies et des équilibres (solutions)

A partir des informations disponibles, les joueurs vont concevoir des plans, appelés stratégies, de manière à maximiser leurs paiements. Une stratégie pour un joueur est « *une liste de décisions qu'il envisage de prendre en fonction de toutes les situations observables qui pourront se présenter dans l'arbre de jeu* » (Thépot, 1998, p. 7). Cette définition de la notion de stratégie fait ressortir un aspect important. En effet, l'approche retenue par la théorie des jeux est complètement statique même lorsque le jeu est séquentiel. Tout jeu peut être ramené à une situation où les décisions des joueurs sont simultanées. Cette procédure est la conséquence de l'hypothèse d'information complète qui admet que les joueurs, disposant de toutes les informations du jeu, peuvent calculer par avance toutes les combinaisons possibles. Au final, les joueurs annoncent leur stratégie, simultanément et une fois pour toutes.

Il ressort, cependant, que certaines stratégies vont se révéler meilleures pour les joueurs que d'autres. La théorie des jeux propose plusieurs critères, appelés *concepts de solution*, pour sélectionner ces stratégies. Les combinaisons de stratégies des joueurs qui vérifient les propriétés définies par un concept de solution sont appelées *solutions* du jeu. Plusieurs concepts de solution peuvent être retenus, qui comportent tous un certain nombre de limites. A titre d'exemple, on peut citer la méthode dite de récurrence à rebours introduite par le mathématicien Ernst Zermelo, qui consiste à « commencer par la fin » et à remonter étape par étape le jeu jusqu'au début. Une telle méthode ne peut s'appliquer, cependant, qu'aux jeux à information parfaite et se heurte rapidement à la capacité de calcul des joueurs. En outre, elle peut conduire à des situations absurdes⁶¹. Ou encore dans le cadre de jeux non coopératifs, le concept de solution de la stratégie dominante ou celui de l'élimination des stratégies dominées peuvent permettre de dégager une solution. La difficulté de la première méthode réside dans le fait qu'elle est très restrictive et ne peut être appliquée que dans les jeux où chaque joueur dispose d'une stratégie dominante, tandis que la seconde aboutit assez rarement à déterminer une solution unique. Le concept de solution privilégié aujourd'hui dans les jeux non coopératifs est celui de l'équilibre de Nash. Un équilibre de Nash est une solution d'un jeu qui correspond à

⁶⁰ Ce champ de l'économie, qui étudie la psychologie dans le cadre de la théorie des jeux entre différentes parties de l'esprit d'un individu est appelé *picoeconomics* et correspond à un échelon inférieur à celui de la microéconomie. Voir David Wasmer, *Principes de microéconomie*, Pearson, (3^{ème} édition), 2017.

⁶¹ Comme dans le cas du jeu appelé « Mille pattes » de Robert Rosenthal (1981). Il s'agit d'un jeu séquentiel à information complète qui comporte mille coups. Les joueurs A et B jouent alternativement et doivent choisir s'ils continuent ou arrêtent le jeu. Celui qui décide, sait que s'il continue, son gain diminue de 1 tandis que le gain du second joueur augmente de deux. Cette perte est provisoire si le second joueur décide également de continuer le jeu. Le problème de ce jeu survient lors du dernier coup. Par construction, le joueur B joue en dernier. S'il décide de continuer (sachant que c'est le dernier coup), le gain des deux joueurs sera de 1000 chacun, s'il décide d'arrêter, son gain sera de 1001 tandis que celui du joueur A de 998. Anticipant cela, le joueur A ne peut que décider d'arrêter au coup précédent le dernier coup. Comme B anticipe le raisonnement de A, il s'arrêtera alors au coup d'avant, etc. Au final, le principe de la méthode de récurrence à rebours conduit les joueurs à arrêter le jeu au premier coup.

une situation où aucun joueur n'est incité à modifier unilatéralement son choix, sous peine de se retrouver dans une position inférieure à la précédente. Certains théoriciens cependant critiquent l'utilisation systématique de ce concept de solution car il comporte aussi de nombreuses limites⁶².

II) Théorie des jeux et modélisation réflexive

A partir de ces *outils*, la théorie des jeux permet de concevoir des jeux (modèles) dont la finalité est d'aider le décideur - l'élu, le chef d'entreprise, etc. - à prendre ses décisions. Cependant, comme beaucoup de théories en sciences humaines, la théorie des jeux dispose d'un statut ambigu. Certains privilégient son caractère positif, qui consiste pour l'essentiel à décrire l'existant, d'autres soulignent son caractère normatif, dont le rôle est de *trouver* la solution du jeu, c'est-à-dire, de proposer la meilleure stratégie possible pour un joueur. Pour paraphraser Bernard Guerrien (2002), la question posée est donc celle de savoir *quel est le propos de la théorie des jeux ?* Aussi, nous allons d'abord rappeler les principaux éléments du débat sur l'utilisation de la théorie des jeux. Cela nous conduira à situer notre démarche méthodologique en présentant le concept de *modélisation réflexive*.

II.1) Modélisation normative vs modélisation réflexive

II.1.1) Les débats autour de l'utilisation de la théorie des jeux dans les sciences sociales

L'approche critique de Bernard Guerrien (1997, 2002, 2017) – qui est proche de celle Franklin M. Fisher (1989)⁶³ ou de celle d'Ariel Rubinstein (2006, 2013) – est radicale car selon cet auteur la théorie des jeux n'a pas « *vocation à dire ce qui est* » ni « *vocation de dire ce qui doit être* ». Pour ce théoricien, la théorie des jeux ne peut prétendre décrire la réalité car le formalisme de ses modèles est trop restrictif pour prendre en compte la complexité du réel. « *Il suffit de consulter n'importe quel traité ou article de théorie des jeux pour s'en rendre compte : pratiquement tous les modèles présentés sont inventés par leurs auteurs, pour illustrer leurs propos* » (Guerrien, 2002, p. 11). La théorie des jeux peut également difficilement envisager de dire ce qui doit être, car les hypothèses de ses modèles sont trop réductrices, notamment la question de la rationalité, quasi illimitée et unidimensionnelle des joueurs, dont le seul but consiste à maximiser leurs gains. En outre, la théorie des jeux a accumulé de très nombreux modèles dont les résultats sont extrêmement sensibles à ces mêmes hypothèses. Selon Larry Samuelson (2016), la multiplicité des équilibres de Nash constitue d'ailleurs le problème principal pour l'approche non coopérative de la théorie des jeux. Aussi, si on s'en tient aux recommandations qu'elle peut adresser aux décideurs, la difficulté vient de ce qu'« *en règle*

⁶² Dans son ouvrage consacré à la théorie des jeux, Bernard Guerrien consacre plusieurs pages à s'étonner du recours quasi systématique à l'équilibre de Nash comme concept de solution tant les limites de ce concept sont importantes. Ainsi, écrit-il, « *une question s'est toutefois constamment posée à son propos [de l'équilibre de Nash] : pourquoi lui donne-t-on une telle importance, en dehors du fait qu'il permet de formuler un beau théorème d'existence [le théorème de Nash] – quitte à faire appel à cet objet étrange que sont les stratégies mixtes ? La réponse est loin d'être claire, puisque l'équilibre de Nash ne peut être justifié ni en tant qu'aboutissement d'un processus (la théorie des jeux étant par essence statique), ni en tant que prédiction de ce que feront des individus (en chair et en os, ou supposés rationnels) placés dans les circonstances du jeu, ni en tant que recommandation (il n'est pas forcément optimal)* » in, Guerrien B., *La théorie des jeux*, Economica, op. cit., p. 65.

⁶³ Voir également la présentation synthétique de Thierry Pénard sur les éléments constitutifs du débat qui oppose F. Fisher et C. Shapiro sur l'intérêt de recourir à la théorie des jeux, in Pénard T., « *La théorie des jeux et les outils d'analyse des comportements stratégiques* », *Rapport interne de l'Université de Rennes I*, 2004. Texte téléchargeable à l'adresse suivante : <http://perso.univ-rennes1.fr/thierry.penard/biblio/manueljeux.pdf>

générale, il n'existe pas un optimum optimorum », c'est-à-dire une solution à un jeu à partir de laquelle chaque joueur obtient un gain maximum comparativement à celui des autres solutions et sur laquelle le consensus pourrait se faire. Devant une telle critique, on est alors renvoyé à *la case départ*, à savoir, quel est le propos de la théorie des jeux ? Et Bernard Guerrien de conclure, que la théorie des jeux en apportant des réponses souvent sous forme de dilemmes ou de paradoxes, « *à plus pour vocation de soulever des problèmes que de les résoudre* » (Guerrien, 2002, p. 11). Ces problèmes, soulevés par la théorie des jeux, soulignent par exemple, les contradictions entre la rationalité individuelle et la rationalité collective, ou encore, la multiplicité des solutions dans certaines situations sans pouvoir prédire celle qui sera effectivement choisie par les joueurs. S'il ne faut pas négliger ces résultats, il reste néanmoins, qu'une telle critique laisse peu de place pour un travail de recherche en aménagement du territoire fondé, en partie, sur un effort de modélisation à partir des concepts de la théorie des jeux. Récemment, Ariel Rubinstein (2013), a exprimé un avis qui résume ces critiques : « *In my view, game theory is a collection of fables and proverbs. Implementing a model from game theory is just as likely as implementing a fable. A good fable enables us to see a situation in life from a new angle and perhaps influence our action or judgement one day* ».

Si certains théoriciens partagent globalement ou en partie ces critiques, ils n'en tirent pas forcément les mêmes conclusions. Ainsi, Robert Aumann (1987) rappelle que la théorie des jeux n'a pas de visée normative et qu'elle ne recommande aucun comportement ni ne privilégie aucune stratégie. Elle se contente pour l'essentiel de dégager les conséquences logiques de l'adoption par les joueurs de leurs décisions. Ken Binmore insiste, quant à lui, sur la fonction descriptive de la théorie des jeux : « *[La théorie des jeux] est surtout la description de ce qui se passe lorsque des personnes interagissent rationnellement.* » (1999, p. 3). Un autre théoricien, David M. Kreps, reconnaît que si la théorie des jeux n'a pas répondu aux attentes des chercheurs qui étaient immenses à son origine (cf. chap. 1), elle peut « *aider les économistes à comprendre et à prédire ce qui se produit dans différentes situations économiques* » (1999, p. 7). En note en bas de page, l'auteur ajoute qu'il a la conviction que le domaine d'étude de la théorie des jeux peut s'étendre aux sciences sociales autres que l'économie. Dans le prolongement de cette analyse, Roger B. Myerson (1999) admet que la théorie des jeux peut être utile pour la conception des politiques publiques. On le voit, les appréciations des théoriciens sur la portée de la théorie des jeux ne forment pas, c'est le moins que l'on puisse dire, un consensus. En outre, dire que les modèles de la théorie des jeux sont des fables relève d'un constat qu'un certain nombre d'économistes lucides se font au sujet de leur discipline dans son ensemble et pas uniquement de la théorie des jeux (Rodrik, 2015)⁶⁴. Comme le souligne Binmore, « *tout comme Bertrand Russell le dit de la philosophie, il est vrai qu'on doit lire un ouvrage sur la théorie des jeux comme on lit un conte de fées – on doit abandonner toute incrédulité pendant la lecture afin d'en apprécier l'histoire. Mais n'oubliez pas de reprendre votre scepticisme dès que l'histoire est terminée* » (Binmore, 1999, p. 21). C'est d'ailleurs l'avis de Rubinstein (cf. citation plus haut) pour qui modéliser une fable n'est pas forcément sans intérêt dans la mesure où « *[...] a good fable enables us to see a situation in life from a new angle and perhaps influence our action or judgement one day* ». Il reste à voir si le jeu en vaut la chandelle (Guerrien, 2017).

II.1.2) La théorie des jeux appliquée à l'aménagement du territoire

Quelle est notre positionnement en tant qu'*utilisateur* de la théorie des jeux sur des questions d'aménagement du territoire ? La réponse à cette question, nous l'avons trouvée auprès de

⁶⁴ Voir notre recension de cet ouvrage in Carrard (2018).

chercheurs en science de gestion qui se sont intéressés à l'utilité pour leur discipline de la théorie des jeux (Thépot, 1998). Jacques Thépot considère que les critiques habituellement adressées à la théorie des jeux sont recevables si cette dernière poursuit un objectif normatif. L'auteur rappelle que, selon cette approche, le modélisateur divise son travail à partir d'une séquence classique constituée de quatre étapes qui sont la représentation, l'estimation, la résolution et enfin la décision (cf. schéma plus bas). Cette procédure caractérise la modélisation dans les sciences de l'ingénieur par exemple, ou encore dans la recherche opérationnelle et le calcul économique. Si Jacques Thépot reconnaît l'importance et les résultats de ce type de modélisation, il considère cependant que cette démarche est problématique pour les sciences humaines et, qu'en outre, elle repose sur l'intrusion d'un tiers dans le processus de décision – l'expert et son savoir – qui désapproprie le décideur de son choix. Avec la modélisation normative, « *la décision devient extérieure au sujet décidant* »⁶⁵. Si ce processus est nécessaire lorsqu'un ingénieur par exemple doit décider du choix des matériaux et de leur résistance dans le cas de la construction d'une infrastructure, cela est plus problématique lorsqu'il s'agit de la décision politique de construire ou non cette même infrastructure.

Dans la logique de ce qui précède, Jacques Thépot (1998) considère que la théorie des jeux offre une perspective de travail pour le chercheur en sciences sociales, qu'il nomme modélisation réflexive et qui permet d'analyser les situations dans lesquelles les interactions entre les acteurs sont déterminantes. A la différence de la modélisation normative qui produit de la décision, la modélisation réflexive « *visé à agir plus en amont sur la représentation mentale par laquelle le décideur structure sa vision schématique du réel* » (p. 8). Ces représentations mentales, nous dit Thépot, reposent sur les idées reçues du ou des décideur(s), sur les croyances et les expériences passées. Cette notion peut-être rapprochée de celle de représentation sociale définie par Moscovici (1976) comme « *un corpus organisé de connaissances et d'activités psychiques grâce auxquelles les hommes rendent la réalité physique et sociale intelligible [...]* » (p. 27). Ces représentations, qui constituent des éléments essentiels dans la construction et la transformation du réel, vont être opérantes chez les acteurs lors de l'élaboration des projets territoriaux.

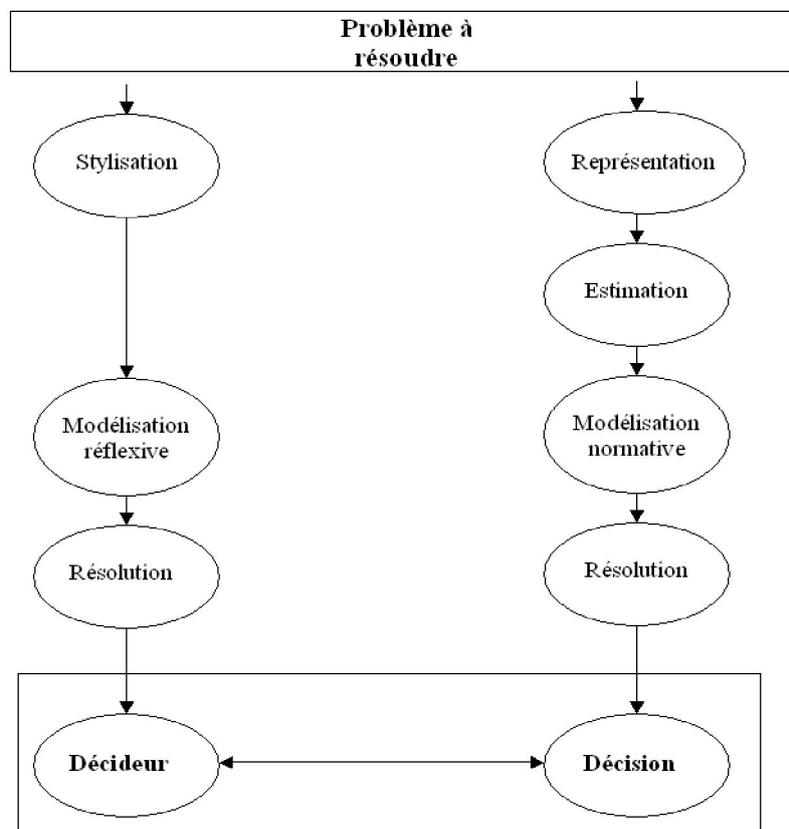
L'objectif de la démarche réflexive est donc de construire des modèles dont le but est de structurer les représentations des acteurs attachées à une situation afin de nourrir la réflexion et de clarifier les choix stratégiques. Sur le plan de la méthode, la modélisation réflexive vise à extraire du réel « *quelques faits stylisés dont on déduit d'autres faits stylisés en appliquant des modèles simples de théorie des jeux et qui seront soumis au discernement du décideur* » (Thépot 1998 p. 8). Il s'agit, on le voit, moins de déterminer l'existence de solutions que de préciser la nature des difficultés pour les atteindre (problèmes de coordination, conflits d'intérêt, impasses dans la coopération, etc.). En outre, cette méthode implique un système d'interactions entre le chercheur et les acteurs, car, au bout du compte, ce sont ces derniers qui valident les hypothèses du modèle et donc indirectement ses résultats. Comme le souligne J. Thépot, cette démarche relève davantage d'une pratique de la théorie des jeux que d'une application *stricto-sensu*. Cette attitude intellectuelle s'inspirant de la logique de la théorie des jeux n'est pas éloignée finalement de celle préconisée par Bernard Guerrien (1997) : « *si la théorie des jeux peut difficilement servir de prise de décisions « concrètes » - tellement celles-ci dépendent de facteurs impondérables – il n'en demeure pas moins qu'elle impose à celui qui l'utilise une discipline de l'esprit incontestable ; de ce point de vue elle est très formatrice* » (p. 3334).

⁶⁵ Thépot J., « La modélisation dans les sciences de gestion ou l'irruption du tiers », *Revue française de gestion*, n°102, 1995.

Dans le cadre de notre réflexion sur les territoires, nous avons fait l'hypothèse, lors de notre travail de thèse de doctorat, que le concept de modélisation réflexive crée *un espace* pour utiliser la théorie des jeux à des situations réelles (Carrard, 2015). D'une part, il s'agit davantage d'une pratique de la théorie des jeux appliquée à des cas réels que d'une application stricto sensu, c'est-à-dire de l'utilisation de modèles de jeux pour produire de la décision. D'autre part, ce concept propose à la fois un objectif et une méthodologie de travail. Un objectif dans la mesure où ce type de modélisation ne vise pas à remplacer le décideur politique mais à l'aider par une démarche réflexive dans l'élaboration de ses choix stratégiques. La dimension heuristique est donc déterminante. Une méthodologie ensuite car cette démarche, comme nous venons de le rappeler, cherche seulement à décrire la nature des interactions stratégiques des joueurs pour en tirer logiquement les implications et les conséquences.

Le schéma qui suit résume les différences entre les deux types de modélisation.

Figure 1 : Modélisation réflexive et modélisation normative



Source : Thépot (1998)

II.1.3) Modélisation réflexive et représentations des territoires

« *Le territoire est à la fois le cadre spatial dans lequel s'inscrivent les pratiques et les représentations spatiales d'une société et le produit de ces représentations* » (Piveteau, 1995, p. 121). Aussi, convient-il de rappeler quelques définitions du terme de représentation.

Pour le dictionnaire Petit Larousse (1999), une représentation est une « *i) action de rendre sensible quelque chose au moyen d'une figure, d'un symbole, d'un signe ; ii) image, figure, signe qui représente un phénomène, une idée ; iii) en philosophie, ce par quoi un objet est*

présent à l'esprit (image, concept, ...) ; iv) en psychologie, perception, image mentale, etc., dont le contenu se rapporte à un objet, à une situation, à une scène du monde dans lequel vit le sujet ».

R. Brunet, R. Ferras et H. Théry (1993) définissent les représentations à la fois comme « *un processus, qui permet de faire connaître, de rendre compréhensible un phénomène, une idée, un objet... et le résultat de ce processus : une image, une carte, un diagramme, un tableau un modèle... La spécificité d'une représentation spatiale se traduit par l'analyse des positions relatives des objets ou des phénomènes dans l'espace. Elle implique de fait l'analyse non seulement des objets ou des phénomènes, mais des relations qui existent entre eux. Or, la représentation de l'espace est une affaire individuelle mais plus ou moins déterminée par les cultures, les informations, voire les mythes ou les représentations collectives, ou des réalités plus triviales ».*

Pour A. Bailly et al., (1991), une représentation est une « *création sociale ou individuelle de schémas pertinents du réel dans le cadre d'une idéologie ; elle consiste soit à évoquer des objets en leur absence soit, lorsqu'elle double la perception en leur présence, à compléter la connaissance perceptive en se référant à des objets non actuellement perçus* »⁶⁶.

On le voit, selon les champs disciplinaires, la notion de représentation prend des acceptions différentes et elle se double d'une dimension individuelle et sociale subjective. Ces différences expliquent également les divergences entre géographes et sociologues : « *pour les géographes, l'espace social correspond à l'imbrication des lieux et des rapports sociaux, [...] chez les sociologues, Mauss et Beuchat démontrent que les comportements sociaux ne dépendent pas des espaces dans lesquels ils se déroulent, mais des formes d'organisation de la société qui les engendrent. C'est la forme de la société et nullement son espace qui détermine les rapports sociaux* » (Di Méo, 2001)⁶⁷. Dans la perspective d'une modélisation réflexive, la prise en compte des représentations des acteurs des territoires doit intégrer les différentes dimensions qui leurs sont attachées, notamment celles, spatiales des géographes et sociales des sociologues.

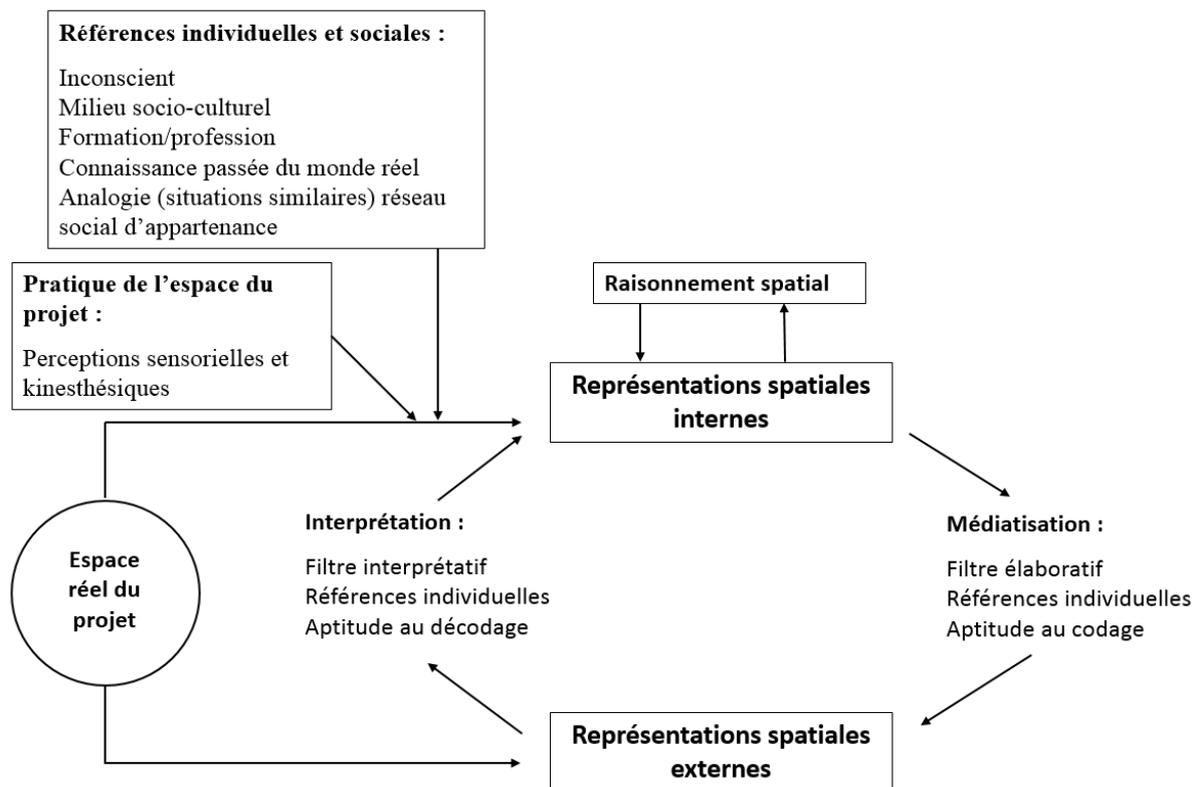
Car, du point de vue des territoires, le rôle des représentations est double (Subra, 2008). Les représentations mentales des acteurs nous disent ce que le territoire « *est et [...] ce qu'il doit devenir (ou rester)* » et sont « *en grande partie formée à partir d'un prisme d'une série de représentations implicites, héritées, inconscientes* » (Subra, 2008, p. 244). Il existe également un second type de représentations, qui sont « *construites, explicites et conscientes (du moins pour ceux qui les produisent, pas nécessairement pour ceux qui les reçoivent)* » (Subra, 2008, p. 245). Ces deux catégories de représentations correspondent aux acquis de la psychologie cognitive spatiale qui distingue les représentations spatiales internes (mentales) et les représentations spatiales externes, matérialisées par des objets distincts de leur auteur (Maurel, 2001). Le schéma ci-dessous emprunté à Pierre Maurel (2001) montre que les individus développent leurs propres représentations internes/mentales de l'espace réel d'un territoire ou d'un projet de territoire. Ces représentations peuvent alors être médiatisées sous la formes de représentations externes dans le but de faire évoluer les représentations internes. Ainsi par exemple, le marketing territorial et/ou le concept de développement durable sont régulièrement convoqués pour façonner les représentations externes dans le but d'orienter les représentations internes/mentales des individus (Subra, 2004). Ce processus en boucle est dynamique et évolue dans le temps.

⁶⁶ Citation extraite de Pierre Maurel (2001).

⁶⁷ Citation extraite d'Emilien Dubiez (2006).

Pour autant, les individus ne sont pas des récepteurs passifs dans la mesure où le message médiatisé passe au travers d'un filtre interprétatif qui le transforme. On l'observe lors des conflits d'aménagement sur des projets complexes de territoires. Dans le cas de l'aéroport Notre-Dame-des-Landes sur lequel nous avons travaillé, le porteur du projet avait constitué un dossier complet et très technique⁶⁸ comme base des représentations spatiales externes, espérant du même coup convaincre et/ou orienter suffisamment les représentations spatiales internes pour imposer l'aéroport. Or, les opposants, qui au départ étaient totalement néophytes sur ces questions, ont su développer une contre-expertise extrêmement pointue au point de pouvoir débattre à *égalité* avec les experts de la Direction de l'Aviation Civile (DGAC)⁶⁹. Comme le note Philippe Subra (2006), depuis les premiers conflits d'aménagements, les contestataires ont su expérimenter de nouvelles formes de luttes, d'organisation et d'alliances pour faire valoir leur point de vue. La prise en compte des représentations des acteurs dans la compréhension des territoires et de leur dynamique est devenue un élément déterminant.

Figure 2 : Représentations spatiales et projet de territoire



Source : d'après Maurel P., 2001.

Dans cette perspective, la dimension interprétative associée à la modélisation réflexive, comme le recommande Roger Brunet, reste essentielle. Les résultats issus des modèles servent principalement à questionner les schémas de pensée des acteurs afin que l'élus puisse affiner ses

⁶⁸ Le dossier du maître d'ouvrage comprenait une brochure de 67 pages à laquelle s'ajoutaient 24 annexes, soit au total plus de 1500 pages.

⁶⁹ En 2009, un collectif d'élus opposés au projet d'aéroport (le Cédpa) a financé en 2011 une étude économique réalisée par un cabinet d'étude (CE Delft). L'objectif était de comparer, en termes de coût et bénéfice global pour la collectivité, le projet de l'aéroport à Notre-Dame-des-Landes avec celui d'une amélioration de l'aéroport existant (Nantes-Atlantique). Les résultats obtenus contredisaient ceux présentés par le maître d'œuvre lors du Débat public.

représentations, ses croyances, etc. Comme le souligne Schmidt (2008), « *la question est de savoir ce que l'on veut obtenir avec la théorie des jeux. Si c'est une solution, il faut être rigoureux mathématiquement. Maintenant, s'il s'agit d'une manière de penser, ou si l'on cherche, comme le préconisait Schelling, à élaborer un cadre d'apprentissage, la théorie des jeux permet de placer [les acteurs] dans un cadre de pensée d'interaction commune [...]* » (p. 50). Nous allons dans la suite, approfondir l'idée ce que J. Thépot appelle *une pratique* de la théorie des jeux. Commençons d'abord par présenter deux cas qui, à notre sens, illustrent cette proposition. L'un possède une dimension spatiale, l'autre pas.

II.2) Premier cas de modélisation réflexive : le modèle d'Hotelling

Dans le chapitre 1, nous avons présenté le modèle d'Hotelling qui analyse un duopole d'entreprises en concurrence spatiale mais qui est également susceptible de multiples interprétations, notamment dans le domaine politique. Nous avons rappelé que le principe de différenciation minimale entre les deux entreprises auquel parvenait Hotelling n'est finalement pas robuste et que les travaux récents montrent que les résultats sont très sensibles aux hypothèses portant sur le nombre d'entreprises ou encore les caractéristiques des coûts de transport. Au bout du compte, le modèle combinant à la fois choix de localisation et choix des prix ne permet pas de disposer de résultats généraux qui constitueraient une aide effective à la prise de décision. Comme le souligne Bernard Guerrien (1996), « *Indépendamment du fait que le modèle ait un équilibre ou pas, on peut remarquer combien l'analyse devient complexe dès qu'on permet aux entreprises de décider de leurs prix et de leur localisation [...] ainsi, écrire les équations de demande, et étudier les variations du profit qui en découlent [...] est un long et fastidieux travail dont l'intérêt est limité, vu le caractère anecdotique du modèle et la sensibilité de ses résultats aux spécifications retenues* » (p. 244). On retrouve ici les limites formulées à l'encontre de l'approche normative de la théorie des jeux que nous avons rappelé plus haut.

Le modèle d'Hotelling peut alors se prêter à une lecture réflexive (au sens de modélisation réflexive). Pour illustrer ce point, nous allons reprendre l'analyse de Claude Mouchot (2003), qui, même si l'auteur ne parle pas de modélisation réflexive, semble constituer un bel exemple de cette démarche. Dans la perspective qui est la sienne, Mouchot rappelle que le travail d'Hotelling se situe du point de vue épistémologique dans le prolongement de celui de l'économiste anglais David Ricardo (1772-1823) et de l'école classique. Pour ces économistes, les modèles livrent des *vérités abstraites* valables uniquement sous des hypothèses strictes. Ils ne peuvent servir à la prise de décision dans le monde réel ainsi que l'écrit l'économiste Nassau Senior (1790-1864) (cité par Mouchot) : « *les conclusions du modèle quelles que soient leur généralité et leur vérité, ne l'autorisent pas à ajouter une seule syllabe de conseil pratique* ». S'il en est ainsi, c'est que ces économistes admettent qu'il existe des causes perturbatrices autres que celles retenues par le chercheur qui agissent effectivement dans la réalité. Aussi, les vérités abstraites des modèles ne produisent-elles pas des lois exactes mais seulement des *lois tendancielle*s qui « [...] *montrent, et ne montrent que, ce qui se passerait si n'agissai[en]t* » (p. 301) que les hypothèses qui ont servi à la construction du modèle. Comme le souligne Mouchot à propos de cette période et de cette école de pensée économique : « *science vraie abstraitement mais partielle, science nécessaire mais insuffisante pour résoudre les problèmes politiques : magnifique exemple à la fois de réalisme et d'humilité – et historiquement exceptionnel – qui fut partagé par (presque) tous les auteurs [...]* » (p. 304).

Si donc, les résultats du modèle d'Hotelling sont beaucoup trop limités pour permettre au décideur de faire son choix, il n'en pas moins vrai que le modèle peut servir de point de départ

à une démarche réflexive. Ainsi, l'analyse du modèle d'Hotelling proposée par Raymond Boudon (1991) que Mouchot cite longuement, va nous servir d'exemple. Boudon réfléchit aux enseignements de ce modèle sur l'établissement d'un programme électoral par un parti politique. « *Supposons maintenant que le segment AB représente, non plus un village, mais un ensemble de positions idéologiques, allant de l'extrême gauche (A) à l'extrême droite (B) et que les membres d'un corps électoral puissent théoriquement être placés sur ce continuum [...]. Ce ne sont plus deux épiciers mais deux partis qui, par hypothèse, vont chercher à se partager cette clientèle, ou plus précisément à attirer à eux une majorité. [...] La question est la même que dans le cas précédent : où les deux partis ont-ils avantage à placer leur programme, étant entendu que les électeurs voteront pour celui qui est le moins éloigné de leur propre position ? Comme dans le cas précédent et pour des raisons identiques, la réponse est : au milieu.* » (Boudon, 1991, p. 211)

Concernant le statut scientifique du modèle d'Hotelling, Raymond Boudon admet que « *cet exercice ne comporte aucune conclusion empirique et ne permet, en tant que tel, aucune prédiction. [...] Il est purement formel.* » (p. 211-212). Si donc du point de vue normatif, son usage est très limité, Raymond Boudon montre alors comment peut être utilisé le modèle d'Hotelling pour interpréter la victoire de Richard Nixon à l'élection de 1972. Les idées politiques de l'époque aux Etats-Unis étant très orientées à gauche, le parti démocrate mené par George McGovern proposa un programme pour répondre à cet électorat laissant du même coup un espace important du centre jusqu'à l'extrême droite pour le candidat conservateur. Sachant que les voix de droite et d'extrême droite lui étaient acquises, Nixon décida opportunément de se placer davantage au centre de l'échiquier politique américain afin de remporter une majorité confortable d'électeurs et de gagner l'élection. Ce faisant, si l'interprétation de l'évènement à partir du modèle d'Hotelling par un observateur extérieur ne peut être réalisée qu'après coup (*post factum*), l'anticipation qui permet d'adopter la meilleure stratégie est cependant possible : c'est celle de Nixon candidat aidé de ses conseillers. Cette anticipation cependant ne fait au mieux que de *s'inspirer* des lois tendanciennes du modèle d'Hotelling, elle tient surtout compte de la donne politique des Etats-Unis à ce moment précis et des conditions particulières de ces élections. Selon Boudon, la théorie d'Hotelling « *est générale, non au sens où elle rendrait compte de toutes les situations qu'on peut observer, mais au sens où elle peut être utilisée pour rendre compte de situations très diverses, à condition que des précisions convenables lui soient apportées en chaque cas* » (1991, p. 213). Cette remarque du sociologue, nous semble particulièrement adaptée pour rendre compte du concept de modélisation réflexive. Dans cette perspective qui aussi la nôtre, le modèle est un *médiateur* qui n'est pas utilisé pour apporter une réponse directe à un problème (ce qui caractérise une démarche normative) mais pour créer les conditions d'une heuristique. A chaque fois, il doit prendre en compte les données de chaque conjoncture et varier avec elle. Dans le meilleur des cas, le modèle fournit une interprétation sommaire mais suffisamment suggestive pour prédire la meilleure stratégie pour gagner une élection (celle de Nixon).

II.3) Second cas de modélisation réflexive : La lettre volée d'E. A. Poe

A partir du jeu « pair/impair » tel qu'il est conté par Edgar Allan Poe dans sa nouvelle intitulée « La lettre volée » publiée en 1844⁷⁰, Michel Plon et Edmond Preteceille (1972) proposent une réflexion stimulante sur la théorie des jeux⁷¹. Reprenons les différents éléments qui en

⁷⁰ Disponible à l'adresse suivante : http://www.bibebook.com/files/ebook/libre/V2/poe_edgar_allan_-_la_lettre_volee.pdf

⁷¹ Les commentaires de M. Plon et E. Preteceille portent uniquement sur l'ouvrage de J. von Neumann et O. Morgenstern « *Theory of Games and Economic Behavior* », fondateur de la théorie des jeux.

constituent la trame afin d'illustrer encore une fois ce que peut apporter la modélisation réflexive à une démarche heuristique :

- D'abord le jeu « pair/impair » : E. Poe le présente comme un « *jeu simple, on y joue avec des billes. L'un des joueurs tient dans sa main un certain nombre de ses billes, et demande à l'autre : « Pair ou non ? » Si celui-ci devine juste, il gagne une bille; s'il se trompe, il en perd une* » (p. 11). Avec ce jeu nous disent les auteurs, on se trouve dans la situation d'un jeu à somme nulle à deux joueurs tels que les conçoivent les théoriciens des jeux. Il y a une différence cependant. E. Poe est romancier et la solution qu'il imagine pour résoudre ce jeu relève de la fiction littéraire et non de la logique.

- La solution du jeu est donc le deuxième élément. A travers le récit de son personnage principal, le détective Auguste Dupin, E. Poe invente l'histoire d'un enfant surdoué dont le talent parvenait sans coup fêrir à deviner toujours la bonne réponse. « *J'ai connu un enfant de huit ans, dont l'infailibilité au jeu de pair ou impair faisait l'admiration universelle. [...] L'enfant dont je parle gagnait toutes les billes de l'école. Naturellement, il avait un mode de divination, lequel consistait dans la simple observation et dans l'appréciation de la finesse de ses adversaires* ». Selon la nature de son adversaire, qu'il s'agisse d'« *un parfait nigaud* » ou d'un adversaire « *un peu moins simple* », l'enfant utilise toujours la même stratégie qui consiste à « *une identification de l'intellect de notre raisonnement avec celui de son adversaire* ». Comme le notent Plon et Preteceille, les théoriciens des jeux ne s'embarrassent pas de ce genre de « *mythe de l'intelligence supérieure* » considérant que chaque joueur est doué d'un même comportement rationnel. Ayant remplacé ce subterfuge littéraire par « *une symétrie en miroir de deux sujets rationnels* », la solution imaginée par ces derniers dans un jeu à somme nulle consiste à s'en remettre aux lois des probabilités⁷². Comme le souligne non sans humour László Mérő (2000) : « *c'est un fait mathématique : dans de nombreux cas, la décision la plus rationnelle possible se prend à pile ou face* » (p. 107).

- Les deux solutions – celle imaginée par E. Poe et celles des théoriciens des jeux – se valent-elles ? A première vue notent Michel Plon et Edmond Preteceille, la solution de la théorie des jeux paraît plus satisfaisante dans un cadre qui se veut scientifique que la littéraire. « *La démarche des théoriciens des jeux revient globalement à considérer la fiction comme fausse et donc à en déduire que l'inverse, le rétablissement de la symétrie entre les deux joueurs, constitue la vérité* » (p. 58). Pour autant, ce procédé épuise-t-il complètement l'enseignement contenu dans la nouvelle de Poe ? A cette question, les deux auteurs renvoient à la lecture que Jacques Lacan a faite de « *La lettre volée* »⁷³. A la différence des théoriciens des jeux, Lacan propose d'interpréter la fiction en tant que telle pour mieux y trouver la vérité. Pour ce dernier, la fiction n'est pas *fausse*, elle ne constitue pas une erreur mais rend compte d'un effet subjectif dans le piège duquel il convient de ne pas tomber, celui que la psychanalyse désigne comme *l'identification imaginaire*. « *Pour J. Lacan, il y a lieu en effet de comprendre qu'E. Poe nous laisse entendre que cette infailibilité, pour impossible qu'elle soit, a néanmoins une signification. Celle-ci tient dans le fait que le gamin, lui, croit à son infailibilité* »⁷⁴. Arrivés à ce point de leur analyse, M. Plon et E. Preteceille proposent de retourner le schéma

⁷² Cette solution correspond au théorème du Minimax établi par von Neumann qui s'énonce de la manière suivante : « *tout jeu à somme nulle et à deux joueurs, qui ont à faire leurs choix dans un ensemble fini de stratégies pures, comporte au moins un équilibre en stratégies mixtes* », Guerrien, 1996, p. 328.

⁷³ J. Lacan, Le séminaire sur « *La lettre volée* », *Ecrits*, Seuil, 1966, p. 11-61.

⁷⁴ Il a ici un paradoxe intéressant que les deux auteurs ne soulèvent pas qui vient du fait que dans l'histoire que nous raconte Poe, l'enfant, qui selon Lacan serait tombé dans le piège de l'identification imaginaire en se croyant infailible, l'est réellement puisqu'il gagne à chaque fois.

d'interprétation lacanien à la théorie des jeux. Ils arrivent alors à la conclusion qu'entre la solution du jeu inventée par E. Poe et celle de la théorie des jeux, on assiste simplement à la substitution d'une fiction par une autre. Autrement dit, de la même manière que Poe nous demande de croire en l'infaillibilité de l'enfant, les théoriciens des jeux nous demandent de croire au sujet universel parfaitement rationnel et calculateur (l'Homo-oeconomicus) qui constitue l'essence des joueurs. Dans les deux cas, on retrouve finalement le même symptôme imaginaire : celui de l'infaillibilité.

- La fiction et l'*effet-jeu* : Pour sortir de ce cercle, qui fait passer d'une fiction à une autre, les deux auteurs recommandent la solution de bon sens : ne pas oublier que dans chacun des cas, il ne s'agit que de fiction. Fiction du récit littéraire d'un côté et fiction des modèles de la théorie des jeux de l'autre. Idée, qui n'est pas tellement éloignée finalement de celle de fable que défend Bernard Guerrien et quelques autres théoriciens pour parler de la théorie des jeux. Idée également, que la pratique du jeu, ce que les deux auteurs appellent l'*effet-jeu*, est de par sa nature même l'occasion d'éviter la confusion entre le monde fictionnel quel qu'il soit et le réel. « *Que la pratique du jeu, dans certaines conditions, conduise de manière privilégiée à cet effet, que l'on puisse parler alors d'un effet-jeu, tel serait peut-être le premier pas d'une théorie dans ce domaine [...]* ».

II.4) Modélisation réflexive, jeu et fiction

Trois enseignements principaux peuvent être tirés de ces réflexions pour caractériser la visée heuristique liée à la modélisation réflexive. Le premier enseignement met en jeu la notion de réflexivité dans ce type de modélisation. Le second porte sur la fonction du jeu et le troisième sur celle de la fiction. Dans les trois cas, il est question d'interroger les représentations des acteurs engagés dans les processus d'aménagement des territoires. Le modèle et sa fiction logico-déductive deviennent alors le prétexte d'un échange avec les différents acteurs du territoire dont on dessine le futur pour qu'émerge d'autres représentations et par conséquent d'autres possibles.

II.4.1) Réflexivité et modélisation réflexive

Nous avons emprunté, nous l'avons dit, le concept de modélisation à des chercheurs des sciences de gestion, en particulier à Jacques Thépot (1998). A l'origine de ce concept, il y a le souci exprimé par les chercheurs d'intégrer la théorie des jeux à la gestion et à la pratique des gestionnaires. La raison de cette démarche tient à la refondation de la microéconomie classique sous l'impulsion de la théorie des jeux : « *la théorie des jeux a provoqué une reconstruction complète de la microéconomie, désormais appelée théorie de l'organisation industrielle* » note Jacques Thépot (1998, p. 10). A l'origine de cette reconstruction, il y a les travaux de Jean Tirole (1988), qui a été parmi les principaux contributeurs à la théorie de l'organisation industrielle. Ce corpus tente d'analyser les structures microéconomiques fondamentales à partir du principe de l'interaction stratégique, qui est elle-même modélisée en termes de jeux. La décision d'un acteur devenant stratégique, elle doit alors intégrer, dans ses modalités, les stratégies des autres acteurs. Ce nouveau cadre conceptuel formalisé à l'aide de la théorie des jeux est devenu le paradigme de référence pour la nouvelle microéconomie. La théorie des jeux représente donc un défi pour les sciences de gestion : « *en clair, les sciences de gestion sont confrontées au dilemme suivant : soit reconnaître la nécessité de ses fondements théoriques [largement redéfinis par la théorie des jeux] et accepter d'en avoir perdu la maîtrise, soit*

s'affranchir d'une telle nécessité et courir le risque de l'émiettement ou de l'intégrisme. La théorie des jeux appuie où ça fait mal... » (Thépot, 1998, p. 11).

Si, à la suite de Jacques Thépot, les chercheurs en sciences de gestion décident d'intégrer la théorie des jeux comme un des fondements de leur discipline, ils doivent cependant en délimiter la portée⁷⁵. En effet, la théorie des jeux faisant elle-même l'objet de critiques majeures (voir plus haut), ces chercheurs ont eu à élaborer une *méthode* afin de pouvoir l'intégrer à leurs travaux. Cette méthode, Jacques Thépot l'a appelée modélisation réflexive : c'est « *une démarche dans laquelle le modélisateur engage un dialogue avec le décideur, à partir de modélisations simples. Dans cette perspective, on ne doit pas appliquer la théorie des jeux, en bâtissant des modèles qui, a priori, capteraient toute la complexité du réel. Il s'agit de proposer des formulations simples et suggestives qui rencontrent la perception du décideur, à partir d'un bagage technique minimum [...] et de provoquer ensuite un débat sur les résultats obtenus. En d'autres termes, on peut attendre de la théorie des jeux qu'elle favorise l'énoncé de problématiques et gestion intelligibles et falsifiables* » (Thépot, p. 12). En d'autres termes, le recours à la théorie des jeux dans l'optique gestionnaire vise, pour l'essentiel, à améliorer la *réflexivité* des décideurs et des managers de l'entreprise.

La réflexivité devient ici l'enjeu principal de ce type de modélisation. Afin d'approfondir ce point, nous devons faire un détour par les sciences humaines afin de rappeler comment elles se sont saisies de cette question⁷⁶. En effet, le concept de modélisation réflexive fait écho à celui de *modernisation réflexive* d'Anthony Giddens (1991) ou d'Ulrick Beck (1986). Pour A. Giddens, les individus sont désormais soumis à un flux massif et permanent d'informations – par le biais des différents médias – qui contribuent à leurs connaissances du monde. En retour, ces connaissances forgent leurs représentations qui, au final, orientent leurs actions. Chez A. Giddens, le fait que la pensée et l'action interagissent constamment l'une avec l'autre dans ce qu'il appelle le *contrôle réflexif de l'action*, constitue l'une des principales caractéristiques de la société moderne, définie comme une société libérée de ses ancrages traditionnels, familiaux et religieux notamment. La modernisation réflexive d'Ulrick Beck diffère de celle de Giddens dans la mesure où U. Beck voit dans ce concept la confrontation de la société industrielle avec elle-même à travers le paradigme du risque. Dans cette optique, la réflexivité chez Beck devient une sorte de *concept de combat* (Vaudenberghe, 2001) dont l'objectif est de structurer la critique contemporaine de la société moderne et technicienne.

Du point de vue de la posture scientifique, les sociologues ont compris depuis longtemps l'intérêt d'une démarche réflexive. Qu'ils s'agissent des réflexions d'Edgar Morin sur la Méthode (1977–2004), des auto-analyses de Pierre Bourdieu sur l'ensemble de son travail (2001), des réflexions d'Alain Touraine (1992) sur la part de la réflexivité dans le processus de l'action collective, ces chercheurs ont compris la nécessité de réfléchir aux conditions de production de leur propre savoir, reconnaissant ainsi que leurs travaux sont tributaires de leur propre histoire, de leur culture et de leur forme de pensée (Dortier, 2013). La réflexivité est

⁷⁵ Cette orientation de la recherche ne fait cependant pas l'unanimité. Voir notamment la controverse sur l'apport des travaux de Jean Tirole aux sciences de gestion entre Franck Aggeri (2015a, 2015b) et Michel Albouy (2015).

⁷⁶ La réflexivité constitue une thématique très large dans les sciences humaines et dépasse le champ de notre travail. Aussi, nous nous contenterons ici de pointer quelques éléments en relation avec notre réflexion. Nous devons beaucoup, pour cette partie, à Marie-Madeleine Bertucci et à ses travaux sur la réflexivité dans les sciences sociales, en particulier Bertucci (2009).

analysée également de façon critique par Michel Foucault (1975), qui met en garde contre les risques d'une normalisation des sujets par le biais d'une subjectivité orientée. De leur côté, les anthropologues ont, notamment sous l'impulsion de Clifford Geertz, développé une analyse critique des conditions d'écriture de l'ethnologue. La notion d'altérité va être mise en débat au prisme d'une démarche réflexive qui va progressivement aboutir à la déconstruction de la notion d'objet de recherche.

De ces réflexions sur la modernité réflexive qui caractérise la société contemporaine, on en arrive à la définition de la réflexivité comme « *l'aptitude du sujet à envisager sa propre activité pour en analyser la genèse, les procédés et les conséquences* » (Bertucci, 2009, p. 44). Elle suppose que l'individu prenne ses distances avec les contraintes culturelles et institutionnelles (nation, genre, famille) et puisse façonner sa vie comme il l'entend. Cette attitude nécessite l'affirmation de la subjectivité, par l'entremise de l'introspection, de la conscience de soi, etc., autant d'attitudes en opposition par rapport au modèle du personnage social : « *par la réflexivité, le soi se fabrique en quelque sorte lui-même* » souligne Danilo Martuccelli (2002)⁷⁷. Cela étant, la réflexivité ne se réduit pas uniquement à un rapport de soi avec soi-même car « *l'individu pense avec le collectif avec lequel il s'engage, selon des modalités définies avec précision par le contexte* » (Kaufmann, 2001, p. 209). Car, si, dans les sociétés modernes, aucun *prêt-à-penser* ou *prêt-à-agir* n'est plus imposé aux individus et que le répertoire comportemental reste ouvert (Dortier, 2013), réflexivité sociale et réflexivité individuelle sont fortement intriquées par le biais, notamment, de la diffusion continue de représentations.

C'est là que l'on retrouve la pertinence d'une démarche réflexive en matière d'aménagement des territoires. Dans ce domaine où les représentations sont nombreuses et mobilisent puissamment les acteurs, les effets de mimétisme, de mode, etc., sont importants. Comme le note, par exemple, Patrick le Galès à propos des élus pris dans la course à l'attractivité de leur territoire, « *chaque ville va alors essayer d'avoir un aéroport international, une zone de technologie avancée, un Palais des Congrès, le TGV, le transport collectif moderne, un flagship project, les grands équipements et événements sportifs* » (1993, p. 458) : l'infrastructure réactualisant pour le compte des territoires, le mythe du *culte cargo* (Brunet, 2012)⁷⁸.

La modélisation réflexive questionne cependant la posture du chercheur. Ce dernier ne cherche pas, à l'aide de cette démarche, à apporter une solution à un problème (démarche normative), il tente de questionner les représentations des acteurs des territoires lorsque ces derniers sont amenés à prendre une décision. Il est utile ici de rappeler la distinction faite par Edgar Schein (1987) entre les notions d'expertise de processus et d'expertise de contenu. Dans la première, l'expert et/ou le chercheur accompagne le décideur pour élaborer sa solution (modèle du catalyseur ou du facilitateur), tandis que dans la seconde l'expert apporte la solution (modèle médecin/patient). Dans cette optique, la modélisation réflexive relève explicitement de l'expertise de processus. Les résultats obtenus à l'aide des modèles servent à questionner les

⁷⁷ Cité par M.M. Bertucci (2009).

⁷⁸ Le culte du cargo décrit par Peter Lawrence (1974) est un ensemble de croyances et de rituels qui apparaissent en réaction à la colonisation dans la première moitié du 20^{ème} siècle chez les aborigènes de certaines îles de Mélanésie. Ces rites consistaient à imiter les colonisateurs qui étaient ravitaillés par avion-cargo. Les indigènes ignorant les modalités de la production occidentale à l'origine de cette logistique; attribuaient l'abondance des biens apportés par cargo à une faveur divine. Ces rites consistaient, par exemple, à construire des pistes d'atterrissage semblables à celles utilisées par les occidentaux en espérant que cela produirait les mêmes effets. Luc Brunet, dans son article, transpose la structure de ce rite aux élus des territoires, qui parfois construisent des infrastructures par imitation de ce qui se fait ailleurs en espérant également que cela produisent les mêmes effets.

schémas de pensée des parties prenantes afin qu'elles puissent à la fois interroger et/ou critiquer le modèle et les hypothèses qui ont servi à son élaboration, ce qui, en retour, leur permettra d'affiner leurs représentations.

Cette posture de recherche, on la retrouve notamment chez les chercheurs du collectif ComMOD et la modélisation d'accompagnement qu'ils expérimentent depuis de nombreuses années sur des terrains variés (Collectif ComMOD, 2005 ; Etienne, 2010). A l'instar de la modélisation d'accompagnement, la modélisation réflexive peut recourir à différents outils comme des simulations à partir de jeux de rôles ou des simulations informatiques (système multi-agents) dans le but d'améliorer la compréhension de la situation, des problèmes et des solutions possibles. Ainsi, en associant les acteurs pour leur faire « jouer » le jeu décrit par le modèle, la démarche réflexive permet de confronter les participants à l'hétérogénéité de points de vue et aux différentes représentations. La dimension heuristique est essentielle⁷⁹.

II.4.2) Modélisation réflexive et jeu

Le second point porte sur le rapport entre modélisation réflexive et jeu. Dans une première acceptation de ce rapport, il est utile de rappeler la posture qu'adoptent Michel Crozier et Erhard Friedberg (1977) pour décrire les comportements des acteurs dans les organisations. Partant de la critique de l'analyse classique en sociologie des organisations qui explique l'évolution des organisations à partir du rôle que les individus sont susceptibles d'occuper, les deux auteurs vont proposer une analyse en termes de jeux : « [...] *il nous semble effectivement qu'utiliser la notion de rôle [...] revient à accepter la contrainte comme une donnée en choisissant le « système » avec ses « besoins », ses « nécessités », comme point de départ de la recherche, avec tous les dangers de réification et de raisonnement déterministe qu'un tel point de départ comporte. Car il conduit presque inmanquablement à voir déterminisme là où il n'y a que contrainte, à voir conditionnement là où il y a choix* » (p. 111-112). Aussi, pour M. Crozier et E. Friedberg, toute organisation sociale peut être vue comme un assemblage de jeux dans lesquelles s'activent les individus. « *La structure [d'une organisation] n'est en fait qu'un ensemble de jeux. [...] en d'autres termes, au lieu de considérer le fonctionnement d'une organisation comme le produit de l'adaptation, par des processus divers, d'un ensemble d'individus [...], nous proposons de le considérer comme le résultat d'une série de jeux auxquels participent les différents acteurs organisationnels [...]* » (p. 113). Ainsi, selon les deux auteurs, une organisation quelle qu'elle soit est le produit d'« *un ensemble de jeux articulés les uns aux autres* ».

En adoptant cette démarche de recherche, M. Crozier et E. Friedberg placent le jeu au centre de leur analyse. Le jeu des acteurs devient le moyen à partir duquel le chercheur peut comprendre et expliquer les organisations et leurs évolutions. « *La structure n'est en fait qu'un ensemble de jeux. La stratégie ou les stratégies de chacun des participants n'est que le ou les partis qu'ils adoptent dans le jeu, et c'est la nature du jeu qui leur donne leur rationalité* » (p. 114). Il y a ici une grande proximité avec l'esprit de la modélisation réflexive, dont l'objectif est de comprendre les contextes dans lesquels sont engagés les acteurs des territoires à partir de l'analyse de différentes situations de jeux. Certes, dans le cas des travaux de M. Crozier et E. Friedberg, le jeu décrit n'est pas celui des modèles de la théorie des jeux. Il s'agit du jeu réel des acteurs des organisations. « *Le jeu pour nous est beaucoup plus qu'une image, c'est un*

⁷⁹ Les deux approches ont en commun de faire participer les acteurs concernés à des jeux de rôles. Cependant, à la différence de la modélisation d'accompagnement où les acteurs impliqués participent également à la mise en place du modèle qui servira de support au jeu, la modélisation réflexive utilise des modèles issus de la théorie des jeux.

mécanisme concret grâce auquel les hommes structurent leurs relations de pouvoir et les régularisent [...] » (p. 114). Cela étant, le jeu constitue dans les deux cas la structure élémentaire à partir de laquelle l'analyse est conduite pour comprendre les organisations, quelles qu'elles soient (entreprises, communes, etc.), à partir des interactions entre acteurs. C'est le jeu et ses règles qui finalement s'imposent aux acteurs : « *dans une telle conception de l'organisation comme un ensemble de jeux articulés les uns aux autres, le phénomène sociologique de l'intégration des conduites [...] est analysé comme la conséquence indirecte de la contrainte fondamentale qui oblige chaque participant [...] à tenir compte des exigences et règles prévalant dans les jeux qui se jouent dans l'organisation [...]* » (p. 114). Clé de lecture plurielle, depuis les modèles de la théorie des jeux à ceux des jeux d'acteurs, le jeu constitue une porte d'entrée privilégiée de plusieurs courants de recherche en sociologie des organisations, ainsi que de notre démarche réflexive. Cette dimension associée aux jeux a connu ces dernières années, avec le développement de l'informatique et des jeux sérieux (*serious games*), un très fort regain d'intérêt pour les chercheurs.

La seconde acceptation de ce rapport tient, selon Plon et Preteceille, à une des fonctions positives du jeu qui est de permettre de distinguer ce qui relève de la fiction et ce qui relève de la réalité. Pour illustrer ce point, rappelons le commentaire de Raymond Boudon (1990) concernant le jeu de l'enfant et du polichinelle évoqué par Durkheim dans *Les formes élémentaires de la vie religieuse* (1912) : « *l'enfant traite son polichinelle comme s'il s'agissait d'un être humain : il lui parle, le punit, le cajole, le flatte, le sermonne ; il prend sa mère à témoin du mauvais caractère du polichinelle. [...] l'enfant fait comme si le polichinelle était un être vivant ; sa mère accepte de jouer le jeu. [...] Mais que survienne le père, dont l'enfant perçoit en demi-teinte qu'il aimerait que lui, l'enfant, ne prenne pas les polichinelles pour des enfants : le jeu est alors brutalement interrompu et polichinelle se trouve relégué dans un coin comme un vulgaire assemblage de morceau d'étoffe qu'il est* » (Boudon, p. 20-21). En fait, nous dit R. Boudon, l'enfant n'a jamais cru que son polichinelle ne soit autre chose qu'un morceau d'étoffe, le jeu avec sa peluche lui permet néanmoins de prendre le recul nécessaire par rapport à ses croyances, en l'occurrence, sa relation avec sa mère et son père. Si l'enfant sait que polichinelle n'est pas un être vivant, il sait également « *qu'un polichinelle peut être autre chose qu'un assemblage de morceau d'étoffe : ne représente-t-il pas aussi pour l'enfant un moyen de déterminer les réactions de sa mère au cas où il se comporterait comme le fait polichinelle ? [...]* » (p. 21).

Le jeu serait donc un moyen privilégié de questionner le système des représentations, c'est-à-dire les croyances, les aprioris liés aux expériences passées, les idées préconçues, etc., des acteurs lorsque, notamment, il convient de prendre une décision dans un contexte nouveau. Déjà dans les jeux expérimentaux réalisés en laboratoire dans des conditions rigoureuses et selon des protocoles stricts mais avec des enjeux très limités⁸⁰, on observe la plupart du temps un décalage important entre le comportement des participants et le comportement rationnel prédit par la théorie (Camerer, 2003). La raison de cet écart tient au rôle attribué par les joueurs à certaines valeurs comme l'équité et la confiance, valeurs qui sont par définition absentes d'un raisonnement purement logique. Comme le note Christian Schmidt (2007) « *le jeu que jouent les joueurs n'est pas exactement celui qui a été modélisé par la théorie des jeux* ». Autrement dit, l'écart entre le comportement réel des participants et celui prévu par la théorie mesure en réalité les représentations que se font les joueurs du jeu. Le jeu est un révélateur des représentations des joueurs. Par conséquent, si dans des jeux simples où, nous l'avons dit, les enjeux pour les participants sont minimes, les croyances ont une telle importance dans les

⁸⁰ Parmi ces jeux, on cite le jeu de l'ultimatum et le jeu de la confiance. Voir Eber N. et Willinger M., *L'économie expérimentale*, La Découverte, 2005.

décisions des joueurs, on peut alors admettre que *jouer des situations* dans lesquelles les acteurs sont engagés et les enjeux sont importants et réels permet d'atteindre l'objectif fixé, à savoir clarifier et structurer les différentes représentations des parties prenantes. C'est d'ailleurs l'hypothèse que nous avons formulée lorsque nous avons conçu et proposé aux Rennais et Nantais impliqués localement dans le développement économique et concernés par le projet aéroportuaire NDDL de jouer « le jeu des collectivités » (cf. chap. 2).

Lors de la première étape du jeu, les participants constitués en binômes représentant chacun une collectivité devaient hiérarchiser les différents scénarios issus du modèle à partir de trois critères : politique, économique et social⁸¹. Puis, il était proposé aux participants de *jouer le jeu*, c'est-à-dire, de choisir la meilleure stratégie pour les territoires compte tenu des choix de l'autre joueur. L'interaction stratégique entre les participants a été expérimentée plusieurs fois avec différentes hypothèses sur les intentions des joueurs lors du jeu test⁸². A cette occasion et malgré les limites inhérentes à la situation, nous avons pu repérer que les avantages ou inconvénients attachés aux différents scénarios étaient différemment perçus par les joueurs. Nous étions arrivés à la conclusion que les biais, entre ce qui perçu par l'un et estimé par l'autre, pouvaient au final constituer des marges à partir desquelles, Rennais et Nantais auraient pu mutuellement s'ajuster.

Après coup, nous pouvons penser que le potentiel exploratoire de ce jeu avait été parfaitement compris par les acteurs eux-mêmes. C'est probablement une des raisons qui a conduit les Rennais à se retirer⁸³. Car même si les élus de Bretagne s'étaient engagés à soutenir le projet du nouvel aéroport de Nantes, un certain nombre d'entre eux étaient partagés dans leur appréciation : d'un côté ils s'inquiétaient des effets de la nouvelle infrastructure sur l'équilibre des territoires et en particulier sur l'aéroport Rennes Saint-Jacques, de l'autre ils espéraient que la nouvelle infrastructure accroisse suffisamment l'attractivité du Grand Ouest pour que tous en profitent. Mais à une époque où la contestation autour du projet NDDL s'organisait et prenait de l'ampleur, les Rennais invités n'ont pas souhaité exprimer publiquement leurs réserves.

Peut-on attendre de la modélisation réflexive les effets positifs du jeu comme l'analyse de R. Boudon nous le rappelle ? A ce jour, nous ne pouvons pas répondre à cette question sur la base uniquement de nos travaux. Ceux-ci doivent être encore approfondis et muris. Et surtout, nous devons mener d'autres projets de recherche et d'autres terrains qui nous permettent d'expérimenter cette méthode. Cette question relève à ce stade d'une hypothèse de travail que nous espérons valider dans les années à venir.

Aussi, sans vouloir apporter de réponse définitive à cette question, rappelons, même si cela dépasse le cadre de notre projet de recherche, que le jeu a toujours été déterminant pour les philosophes, notamment les philosophes allemands. Ainsi Christian Schmidt, dans la conclusion de son ouvrage consacré à la théorie des jeux, rappelle l'importance que le philosophe allemand Leibniz (1646-1716) accordait au jeu et à son rôle spécifique dans une théorie de la connaissance : « *Toute situation de jeu constitue pour Leibnitz un état privilégié permettant de révéler les possibilités de l'entendement humain, dans la mesure où chaque partie y possède un intérêt, tout en sachant, quelque part, qu'un jeu n'est pas tout à fait la*

⁸¹ Pour le lien entre théorie des jeux et prospective territoriale, voir plus bas le point III.

⁸² Le jeu test a été réalisé avec huit participants volontaires mais non impliqués dans le projet NDDL (cf. chap. 2).

⁸³ La raison déclarée du refus des Rennais de participer à ce jeu venait du fait que ceux qui devaient y participer représentaient officiellement le Conseil de Développement Economique et Social du Pays et de l'Agglomération de Rennes (le CODESPAR) tandis que du côté nantais, les participants, même si certains d'entre eux étaient des élus, intervenaient à titre privé et donc plus librement au sein d'un think tank local (l'Institut Kervégan).

réalité » (Schmidt, 2001, p. 413). Et C. Schmidt de comprendre l'effort déployé par la théorie des jeux depuis cinquante ans « [...] comme un écho tardif en réponse à l'appel lancé par Leibniz il y a trois siècles » (p. 413). L'humanisme qui se joue ici n'est plus seulement celui de « l'homo faber ni celui de l'homo sapiens. C'est celui de l'homo ludens, car, selon la formule de Schiller, « l'homme n'est pleinement homme que là où il joue ». »⁸⁴.

II.4.3) Modélisation réflexive et fiction

Le second point porte sur la relation entre la modélisation réflexive et la fiction. Si l'on considère sérieusement les critiques adressées à la théorie des jeux (cf. plus haut) et que l'on admet que ses modèles sont des fables, c'est-à-dire des récits courts et fictifs (Rodrik, 2015), en conséquence on doit accepter que les résultats qui en sont issus comportent une part de fiction. On retrouve ici la leçon de M. Plon et E. Preteceille tirée de *La lettre volée* de Poe. C'est également celle de R. Boudon : « la théorie d'Hotelling est formelle en ce sens qu'elle ne s'applique à aucune situation réelle et qu'elle représente plutôt un cadre qui doit être rempli à partir du moment où on se propose de l'utiliser pour rendre compte d'observations réelles » (p. 213). Il devient alors nécessaire, voire indispensable, que s'établisse une distance entre le modèle et son interprétation. Le modèle constitue le point de départ de la démarche réflexive et non la conclusion. Il doit être le *pré-texte* d'un échange avec les acteurs concernés pour qu'émerge d'autres représentations partagées et par conséquent d'autres possibles. A la différence des modèles des sciences exactes et de ceux utilisés par l'ingénieur ou le médecin, la fiction (ou la fable) attachée à ce type de modèle autorise leur malléabilité aux grés des circonstances. Comme le souligne R. Boudon, « proprement modulé, le même modèle [celui d'Hotelling] explique par exemple la déroute de Goldwater, comme le succès de Nixon ou de Reagan » (1991, p. 213).

Le modèle devient un *médiateur* entre le chercheur et son terrain d'enquête, qui livre une vérité partielle constituée de logique (les caractéristiques hypothético-déductive du modèle), de données issues du terrain (acteurs concernés et leurs interactions, etc.) et de fiction (les hypothèses attachées au modèle). Il convient ensuite de distinguer la part de chacun de ces éléments. Comme le souligne François Flahault (2005) « la différence entre fiction et réalité [...] ne tient donc pas à la nature même du récit mais de la posture mentale adoptée par le lecteur (ou l'auditeur, ou le spectateur) » et de rajouter un peu plus loin, que cette posture mentale « dépend elle-même de nos croyances [...] c'est-à-dire l'ensemble des représentations dont nous considérons qu'elles correspondent à une réalité, bien que cette réalité ne nous soit pas donnée par les sens ». C'est en ce sens que la modélisation réflexive, nous semble-t-il, peut atteindre son objectif qui est de clarifier les représentations des acteurs.

Pour conclure cette réflexion sur la modélisation réflexive, reprenons l'analyse de Boudon, même si elle déborde quelque peu notre problématique, sur le risque de confusion entre le modèle et le réel. C'est ce que le sociologue appelle le piège du réalisme et qui consiste finalement à prendre le modèle pour la réalité : « Le piège du réalisme [...] consiste à interpréter comme des propriétés des choses ce qui n'est que schéma d'intelligibilité, à confondre forme et réalité, ou – pour reprendre la célèbre formule hégélienne – à assimiler le « rationnel » et le « réel ». On n'a pas de peine à illustrer ces glissements. Interprété de manière réaliste, le modèle d'Hotelling conduit à la « prédiction » (fausse) que dans les systèmes à deux partis, les programmes des partis doivent toujours être pratiquement indistincts et les résultats des élections toujours serrés [...] » (Boudon, 1991, p. 230). Boudon

⁸⁴ Edouard Sans, Avant-propos du roman *Le jeu des perles de verre* d'Herman Hesse, p. 24, Calmann-Lévy, Livre de poche, 1999.

propose alors de redéfinir la place et le rôle des modèles (qu'il nomme schémas d'intelligibilité) dans la compréhension du réel, proposition qui définit selon Mouchot « *ce que devrait être toute théorie économique* » (Mouchot, p. 313). « *Lorsque les schémas d'intelligibilité produits par les sciences sociales sont interprétés comme ils doivent l'être, non de manière réaliste, mais de manière formelle, ils constituent des instruments indispensables à la compréhension du réel. Mais leur efficacité provient alors non de ce qu'ils rejettent mais au contraire de ce qu'ils préservent les droits de la diversité, de la contingence et du désordre, dont l'exclusion est une caractéristique de la pensée idéologique.* » (Boudon, 1991, p. 232).

Fiction littéraire et modèle d'Hotelling

« Dans son roman *Déambulatoire (Kerengö)*, l'écrivain hongrois György Sipro décrit un café qui vivote au centre d'une petite ville triste et poussiéreuse de province. Un beau jour, un étranger s'installe et ouvre un second bistrot, juste en face du premier. Tout le monde le tient pour fou car jusqu'alors la population de la ville permettait à peine à un seul café de survivre. Pourtant les deux cafés se mettent très vite à prospérer. Comme il est possible de choisir son bistrot, se développe une clientèle d'habitues marquant leur identité par la fréquentation exclusive d'un des deux lieux. Une forte rivalité apparaît entre les deux clientèles. Parfois un quidam passe de façon spectaculaire à l'ennemi en changeant de café. Le héros de l'histoire, qui n'allait jamais au bistrot du temps où il n'y en avait qu'un seul, est probablement l'unique habitant à avoir ses entrées dans les deux cafés.

A n'en pas douter, les deux bistrots se livrent une concurrence acharnée, mais le jeu n'est pas pour autant à somme nulle. Lorsque le nouveau café vient à fermer ses portes, l'ancien se remet à végéter ».

László Mérő, *Les aléas de la raison*, Seuil, 2000, p. 129-130.

Avant de clore le chapitre sur la méthodologie, il convient de rappeler la spécificité qu'offre la théorie des jeux lorsqu'on l'applique à des situations réelles. Construire un jeu, pour comprendre même imparfaitement les implications logiques des interactions des joueurs, revient à poser *en filigrane* la question du futur de ces joueurs. Or, les questions concernant le futur des territoires relèvent davantage (exclusivement ?) d'une démarche de prospective que d'une réflexion à l'aide de la théorie des jeux. Si les deux disciplines ont chacune leur histoire et leur corpus, certains concepts de la théorie des jeux peuvent, cependant, faire l'objet d'une interprétation prospectiviste. Aussi dans le prolongement de la modélisation réflexive, nous allons rappeler les conditions qui permettent l'intrusion de la théorie des jeux dans le champ réservé de la prospective, afin d'appointer les convergences avec un exercice classique de prospective⁸⁵.

II.5) Modélisation réflexive et décision politique

Un aspect important de notre démarche réflexive est étroitement lié à un élément, davantage étudié par la science politique et la gestion que par l'aménagement du territoire, et qui porte sur les modalités de la prise de décision par les élus locaux. Travailler à expliciter les représentations mentales de ces acteurs, notamment, en les associant à des approches participatives et en particulier à des jeux, pose un certain nombre de questions. Nous allons aborder celles concernant les biais cognitifs et celle de la performativité.

⁸⁵ Pour faire le lien entre fiction et prospective voir Kaplan D., « La fiction pour débattre de la prospective spatiale. Point sur une expérimentation », *Futurible*, n°430, mai-juin 2019.

II.5.1) Le politique, l'expert et le citoyen : le dilemme de la décision

Nous allons reprendre dans cette section, notre analyse présentée dans (Carrard, 2015) et qui part de la grille proposée par Habermas (1973) pour approfondir le rapport entre la décision politique, le rôle de l'expert et la place du citoyen. Habermas distingue trois modèles qui fondent la décision politique : le premier, le modèle décisionniste, qui reprend la distinction opérée par Max Weber entre le savant et le politique, affirme le primat du politique dans la décision⁸⁶. Le second, le modèle technocratique dans lequel la décision est prise par les experts, relègue le politique au rôle d'exécutant. Schématiquement, l'opposition entre ces deux modèles repose sur le fait que dans le modèle décisionniste, si le politique dispose de la légitimité pour décider se pose la question de la rationalité de sa décision tandis que dans le modèle technocratique, si l'expert est garant de la rationalité il n'a aucune légitimité pour prendre une décision. Aussi, Habermas propose-t-il, dans un troisième modèle qu'il qualifie de pragmatique, de dépasser ces contradictions à partir d'un approfondissement de l'interaction entre l'expert et le politique. Dans cette perspective, Habermas suggère que les questions du politique soient *traduites* en problèmes recevables du point de vue scientifique et les résultats et informations des chercheurs *retraduites* en réponses afin de permettre au politique, dans le cadre élargi d'un débat civique, d'assumer son rôle de décideur⁸⁷.

Cette démarche dialogique soulève un certain nombre de questions, notamment au moment de la légitimation et de l'acceptation sociale du processus décisionnel par les parties prenantes. Sans viser à l'exhaustivité, on peut citer les questions liées aux asymétries de pouvoir qui peuvent nuire à l'émergence d'un consensus réel des acteurs au profit des opinions les plus influentes (Etienne, 2010). Celles ensuite concernant le niveau d'implication des acteurs, leur honnêteté, leur efficacité, etc., (Roche, 2011), voire encore leur distanciation ironique (Barbier, 2005). Enfin, et c'est sur ce point que nous voudrions nous arrêter un moment, se pose également la question, dans le cadre du modèle pragmatique d'Habermas, de la traduction des différents messages émis par les participants.

Dans sa *Critique de la décision* (1980), Lucien Sfez récuse le schéma de la décision classique (cartésienne) et son triptyque : linéarité, rationalité et liberté. Il montre que les actants d'un processus de décision ne se comprennent pas bien lorsqu'ils se parlent ou échangent des informations, chacun possédant son propre code, sa propre rationalité, sa propre grammaire. Chaque acteur « *traduit le message de l'autre à l'aide du système de déchiffrement qui est le sien* »⁸⁸. La traduction devient alors problématique : « *les différentes rationalités des actants [...] se livrent à une activité de traduction qui est torsion, trahison, véritable opération de transformation* ». Pour décrire ce processus d'hybridation des messages, L. Sfez propose le concept de surcode⁸⁹ : « *chaque système prend une nouvelle valeur en acceptant d'être codé par le système voisin. Une interpénétration des différents systèmes au niveau des significations, telle est la définition du surcode* ». Ce jeu de traduction produit du changement mais le résultat est imprévisible, aléatoire : « *quand les contraintes spécifiques d'un code s'ajoutent aux*

⁸⁶ Max Weber, *Le savant et le politique*, Plon, 1990 (nouvelle édition).

⁸⁷ En France, l'institutionnalisation de la participation du public a été actée par la loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite loi Barnier, avec la création de la Commission nationale du débat public (CNDP).

⁸⁸ Les citations sont tirées de Sfez L. « Le surcode dans les organisations », *Dictionnaire critique de la communication*, PUF, 1993, t1, p. 696-702.

⁸⁹ Pour une approche critique des sociologues de la traduction et leur déni de filiation vis-à-vis du surcode sfézien, voir Offner J.-M., 2006.

*contraintes spécifiques d'un autre code, l'effet est imprévisible et sur l'instant invisible. C'est cela le surcode*⁹⁰ ». Dans cette perspective, la décision n'est plus rationnelle car elle dépend de la superposition de multiples rationalités qui échappent au décideur. En rupture avec les perspectives de l'agir communicationnel (Habermas 1987), la communication, dans le cadre du surcode, n'est plus transparente, elle est incomplète et source permanente d'incompréhension entre les acteurs : « *le surcode prend radicalement le contre-pied de l'idéologie de la communication* »⁹¹.

Plusieurs travaux menés sur les politiques locales soulignent l'importance des effets associés au surcode (Sfez, 1978, Bonamy et al., 1982, Offner et Sander, 1990). Dans les projets d'aménagement, le compte rendu de certains *ratés* de la participation (Roche, 2011) témoigne que le surcode est également à l'œuvre. Dans les cas cités par Elise Roche (en Italie et en France), l'incompatibilité des différents codes et l'incompréhension entre les acteurs qui en découle sont bien mises en évidence : l'exemple d'un terrain de sport à Saint-Denis où « *la mise en débat qui comportait des limites claires [...] aboutit à un refus par les habitants présents de tout dispositif de discussion organisé [...]. Le contexte du conflit ouvert se déclare peu à peu [...]. La pression mise par les utilisateurs du terrain, en parallèle, contribue finalement à convaincre les autorités locales (et relaient en cela les négociations des techniciens de terrain) de la nécessité de réaliser un autre aménagement, un second terrain de sport, qui ne faisait pas l'objet de la concertation à l'origine* » (p. 9 et suivantes). Au final, « *le choix est tranché à l'aune des rumeurs qui remontent suite à la réunion, via la gardienne d'un immeuble voisin du terrain* ». Comme le souligne Jean-Marc Offner (2006), la théorie du surcode apparaît particulièrement bien adaptée à la compréhension des processus décisionnels liés à l'aménagement et à la gestion des territoires.

Nous pensons alors que la modélisation réflexive et ses *extensions*⁹², qui visent à approfondir les représentations des acteurs et, ce faisant, à expliciter les codes à partir desquels ils échangent entre eux, peut contribuer à réduire les effets associés au surcode. Ce faisant, cette démarche exploratoire peut contribuer à améliorer les modalités de prise de décisions des différents acteurs qui contribuent à l'aménagement des territoires et, in fine, à améliorer la gouvernance de ceux-ci

II.5.2) Les biais dans les décisions individuelles

Pendant longtemps, l'économie et la psychologie ont été nettement séparées tant par leurs objets d'étude que par leurs méthodes. Avec l'avènement de l'économie comportementale au début des années 1980, on assiste à un rapprochement entre les deux disciplines⁹³. Les apports de

⁹⁰ On ne tiendra pas compte ici à la distinction entre surcode structural et surcode analytique.

⁹¹ Se reporter aux commentaires critiques de L. Sfez sur J. Habermas in, Sfez L. *Critique de la communication*, Seuil, 1990.

⁹² Nous entendons par extensions, les différents outils qui peuvent être mobilisés en complément de la modélisation à l'aide de la théorie des jeux : interviews, jeu de rôles, simulations informatiques, etc.

⁹³ Il convient de distinguer l'économie comportementale de l'économie expérimentale. En reprenant la distinction proposée par Daniel Serra (2017), l'économie expérimentale (cf. chap. 1) peut être définie comme une méthode d'investigation qui permet l'étude expérimentale des phénomènes économiques et sociaux et dont la filiation remonte à l'ouvrage de John von Neumann et Oskar Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior* (1944). Le fondateur de cette discipline est Vernon Smith. L'économie comportementale, quant à elle, s'est développée à partir des travaux des psychologues Daniel Kahneman et Amos Tversky. Cela étant, Daniel Serra considère qu'aujourd'hui la distinction entre les deux disciplines a perdu de sa pertinence : « [...] *l'économie comportementale et l'économie expérimentale, même si elles ne sauraient être confondues, restent*

l'économie comportementale s'est développée à partir des travaux des psychologues Daniel Kahneman et Amos Tversky. Ces chercheurs vont d'abord insister sur les limites de la rationalité standard en soulignant l'existence de nombreux biais ou anomalies dans les comportements observés. Puis ils vont élaborer un cadre théorique, la théorie des perspectives (*prospect theory*)⁹⁴, mieux adapté pour rendre compte des résultats observés. Kahneman va partager le prix Nobel d'économie avec Vernon Smith en 2002 (Amos Tversky étant décédé en 1996). Richard Thaler en 2017 sera également récompensé par le prix Nobel d'économie pour ses travaux sur ces questions.

Théorie des perspectives et niveau de référence

« Prenons par exemple les scénarios suivants :

Aujourd'hui, Jack et Jill ont chacun 5 millions.

Hier, Jack avait 1 million et Jill 9 millions.

Sont-ils également heureux ? (Ont-ils la même utilité ?).

[...] Le bonheur que ressentent Jack et Jill est déterminé par le changement récent dans leur richesse, par rapport aux états de richesse qui définissent leurs points de référence (1 million pour Jack, 9 millions pour Jill). Cette dépendance à un point de référence est omniprésente dans la situation et dans la perception. Le même son peut paraître très fort ou très ténu selon qu'il a été précédé d'un murmure ou d'un rugissement. Pour prédire l'expérience subjective de l'intensité d'un son, il ne suffit pas de connaître son énergie absolue ; il vous faut également connaître le son de référence auquel il est automatiquement comparé. De même, vous devez en savoir plus sur le fond avant de pouvoir prédire si une tache grise sur une page paraîtra sombre ou claire. Et vous devez connaître la référence avant de pouvoir prédire l'utilité d'une richesse quelconque ».

Daniel Kahneman, *Système 1 Système 2. Les deux vitesses de la pensée*, Flammarion, 2012, p. 330.

Ce biais mis en évidence par A. Tversky et D. Kahneman s'observe également en aménagement du territoire, notamment en matière de perception du lieu de résidence et du cadre de vie. Ainsi, lors de l'enquête PEPAZZU (Perception et Evaluation des produits Phytosanitaires dans l'Air en Zone péri-Urbaine) sur le Dunkerquois menée durant les années 2014 et 2015 dans le cadre de l'atelier PROJEPRO avec les étudiants de M1 PAUL, les résultats ont souligné que les habitants de la commune de Spycker au sud de Dunkerque, qui se sont éloignés de la zone industrialo-portuaire et de ses pollutions, étaient satisfaits de leur environnement... malgré les pollutions agricoles qu'ils avaient tendance à négliger.

L'économie comportementale souligne les limites attachées au concept *d'homo œconomicus* au motif que les décisions des individus sont fortement entachées de biais cognitifs causés notamment par leur environnement. Ces biais expliquent que les personnes ne se comportent pas, en réalité, comme la théorie économique standard le prévoit. Ces biais psychologiques sont nombreux (Serra, 2017, p. 74 et suivantes). Citons parmi les plus significatifs, *l'effet de dotation*

indissociables. Car l'économie expérimentale [...] est aujourd'hui au cœur de l'économie comportementale » (2017, p. 24-25).

⁹⁴ La théorie des perspectives (Kahneman et Tversky, 1979) souligne que les individus évaluent de façon asymétrique leurs perspectives de perte et de gain. Cette évaluation se réalise sur la base d'un niveau de référence à partir duquel l'appréciation future n'est pas la même selon qu'il s'agit d'une perte ou d'un gain.

et le biais de statu quo que l'on peut illustrer par le fait que l'on exige souvent plus pour céder un bien que l'on est disposé à payer pour l'acquérir, *l'effet d'ancrage* qui traduit l'existence d'une tendance à ajuster les décisions prises sur un élément saillant intervenu antérieurement dans un contexte similaire, *les biais de jugements* dans lesquels les individus, même lorsqu'ils disposent potentiellement de toute l'information, peuvent la déformer avant d'opérer leurs choix. A l'inverse, *le biais de renversement des préférences*, lorsque l'information est correctement traitée, les individus peuvent commettre des erreurs de raisonnement qui les conduisent à prendre de mauvaises décisions, *les biais de présentation (framing effect)* qui rendent compte du fait que la manière de présenter un problème influence les choix des individus, même si le problème à résoudre est le même, *le biais de sur-optimisme* qui conduit les individus à surestimer leurs capacités, *le biais de l'aversion à la perte* qui indiquent que les individus sont plus sensibles à une perte qu'à un gain de montant identique, etc.

Les conséquences de ces biais de comportement conduisent les individus à prendre parfois des décisions qui ne sont pas les bonnes pour eux. Sur le plan institutionnel, est apparu au sein du courant de l'économie comportementale, le paternalisme libéral, qui prône depuis plusieurs années le soutien des interventions publiques afin de restaurer la rationalité individuelle. Ce mode d'intervention est présenté comme une troisième voie entre le libéralisme respectueux des principes de liberté individuelle et non-interventionniste et le paternalisme, qui privilégie l'amélioration du bien-être au prix d'un certain degré d'interventionnisme. En s'appuyant sur des mécanismes de décision identifiés en économie comportementale, ce paternalisme libéral vise à mettre en place « *des politiques publiques non coercitives [pouvant] se révéler malgré tout efficace* » (Serra, 2017, p. 82).

Au cœur de ce paternalisme libéral, on trouve la théorie du *nudge*, traduit généralement par « coup de pouce », proposée par Richard Thaler (prix Nobel d'économie 2017)⁹⁵. Cette technique se propose d'influencer les comportements des individus dans leur propres intérêts en modifiant leur environnement, et donc leur *architecture de choix* pour les inciter (et non les contraindre) à prendre la bonne décision. Si cette théorie a été reprise assez rapidement par les entreprises, notamment par les services marketing, les institutions étatiques ont également suivi le pas. En 2010, le Premier ministre anglais David Cameron, puis en 2013 le Président américain Barack Obama, ont décidé de doter leurs administrations respectives d'une « Nudge Unit », structures qui proposent aux gouvernements d'utiliser les enseignements de l'économie comportementale pour améliorer l'action publique⁹⁶. La plus développée de ces structures est la *Behavioural Insight Team* (BIT) anglaise qui est désormais indépendante. Elle travaille avec les gouvernements de plus de 30 pays et a mené plusieurs expériences sur la collecte de l'impôt, le don d'organe, et plus récemment la sécurité routière. Les techniques utilisées ont généralement l'avantage de coûter peu cher. En France, le Secrétariat général à la modernisation de l'action publique (SGMAP) s'intéresse depuis 2013 à l'économie comportementale et au Nudge pour construire des politiques publiques plus efficaces. Aujourd'hui, la Direction interministérielle de la transformation publique (DITP), unité rattachée à Bercy, développe la culture et la pratique du Nudge de façon transverse, via des projets ou la diffusion de méthodes visant à réorienter les individus vers des actions dont les effets sont jugés désirables.

⁹⁵ Le Nudge a connu un retentissement médiatique important en 2008 après la parution du livre de Richard Thaler et Cass Sunstein « Nudge : La méthode douce pour inspirer la bonne décision » (Vuibert, 2010 pour la traduction française), dans lequel les deux chercheurs puisent dans les recherches en psychologie et en économie comportementale pour proposer des techniques d'influence douce qui, selon eux, peuvent faire changer les comportements plus sûrement que des lois, des interdictions, ou des ordres.

⁹⁶ Cf. l'émission de France Culture « Connaissez-vous le Nudge ? » du 19 octobre 2018.

Au-delà des critiques qui sont adressées à l'économie comportementale en général et à la théorie du Nudge en particulier⁹⁷, nous pensons qu'elles offrent un certain nombre de concepts, d'outils et d'expériences⁹⁸ qui peuvent trouver leurs places dans notre démarche de recherche. A l'instar des dialogues pluridisciplinaires qui permettent d'enrichir et de revisiter certains concepts et questions concernant les interactions sociales (Schmidt et Livet, 2014), nous pensons qu'une ouverture, en direction de l'économie comportementale voire des neurosciences, peut contribuer à renouveler un certain nombre de problématiques liées à l'aménagement du territoire.

III) Prospective des territoires, théorie des jeux et modélisation réflexive

A plusieurs reprises, Christian Schmidt (1991, 1999, 2000) a proposé de renouveler les outils de la prospective en introduisant certains concepts de la théorie des jeux. Partant du constat que la théorie des jeux est devenue une sorte de « serveur universel » qui irrigue un grand nombre de disciplines, Christian Schmidt s'étonne que cette situation ne s'applique pas à la prospective des territoires qui reste relativement fermée à cet apport. Pourtant, certains concepts utilisés par le prospectiviste ne sont pas tellement éloignés de ceux de la théorie des jeux. A commencé par la méthode des scénarios et celui du concept de solution d'un jeu. Mais avant d'aborder ces points, rappelons brièvement les enjeux de la prospective pour les territoires.

III.1) La prospective ou le futur des territoires

La prospective est née formellement dans les années 1950 avec les travaux de Gaston Berger. Elle va se diffuser rapidement grâce au Commissariat général au Plan, qui est chargé de mettre en place les conditions du développement économique du pays ravagé par la guerre. La prospective va connaître un premier essor à partir des années 1960 avec la création de la Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale (DATAR) en 1963. Deux exercices vont marquer cette période. Le premier est *Réflexion pour 1985* du Commissariat général au Plan (1964), qui donne une image de la France à l'horizon de 1985. Le second, produit par la DATAR (1971), s'intitule *Une image de la France en l'an 2000*. En l'absence de toute action volontaire de l'Etat, le *scénario de l'inacceptable* de la DATAR table sur un grave déséquilibre dû à une urbanisation très concentrée du pays sur une partie limitée du territoire national. Ce scénario a été revisité régulièrement depuis, avec la volonté de circonscrire ses points forts et ses limites (Datar, 1977, Plassard, 2002).

Au tournant des années 2000, la Datar lance un nouvel exercice de prospective. Elle développe quatre scénarios pour la France de 2020, dans lesquels le mode de l'action publique devient la variable déterminante. Le premier scénario dit de « l'archipel éclaté » est caractérisé par un territoire où s'opposent des villes dynamiques, économiquement performantes et

⁹⁷ La théorie du Nudge fait l'objet de nombreuses critiques concernant, en particulier, les risques de manipulation. D'autres critiques, comme celles de Jean-Michel Servet (2018) considèrent que les enquêtes et expériences à l'origine du Nudge sont elles-mêmes biaisées car elles ne prennent pas en compte les conséquences des actions individuelles étudiées sur les autres individus et sur la société. Plus récemment, Bergeron et al., (2018) critiquent l'approche comportementaliste car elle repose sur une conception réductrice des acteurs sociaux, dénués de réflexivité et isolés de leur milieu social. Les auteurs plaident pour un retour à une sociologie traditionnelle.

⁹⁸ L'OCDE a recensé en 2017 les pratiques de Nudge utilisés à travers le monde, par les Etats et dans différents secteurs d'activité : télécommunications, marché du travail, impôts, etc. Document consultable à l'adresse : https://read.oecd-ilibrary.org/governance/behavioural-insights-and-public-policy_9789264270480-en#page3

internationalement compétitives et des territoires fragilisés. Le second scénario est celui du « centralisme rénové », dans lequel l'Etat mise sur sa légitimité pour redonner la priorité à la cohésion territoriale et à la protection de l'environnement dans un contexte d'intégration européenne. Le troisième scénario, « le local différencié », est celui des initiatives locales et décentralisées, qui conduit au développement d'entités hétérogènes tissant entre elles des liens de coopération. Le dernier scénario du « polycentrisme maillé » est celui d'une recomposition des territoires à partir des trois impératifs du développement durable. Partant de là, ce scénario est préconisé par la DATAR, parce que « *il est certainement le mieux à même de concilier [...] : solidarité et cohésion sociale, performance économique et préservation de l'environnement* » (p. 72).

En 2009, a été lancé le programme « Territoires 2040, aménager le changement » par la DATAR. La démarche a duré trois ans et a mobilisé plusieurs centaines d'experts et d'acteurs territoriaux. Ils ont été réunis au sein de groupes de travail. Sept thèmes ont été abordés : les espaces métropolitains dans la mondialisation, les systèmes métropolitains intégrés et leur impact sur le développement régional, les portes d'entrées de la France et les systèmes de flux, les espaces de la dynamiques industrielles, les villes intermédiaires dans leur espace de proximité, les espaces à base économique résidentielle et touristique, enfin, les espaces de faible densité⁹⁹. Ce travail s'est conclu sur « *la définition de quatre enjeux majeurs auxquels les politiques d'aménagement du territoire devront tenter de répondre : la mise en capacité de tous les territoires, l'affirmation des usages sociaux au cœur des politiques d'aménagement, la valorisation des biens écologiques et fonciers communs, les territoires* » (Territoires 2040, DATAR).

A côté de ces grands exercices au niveau national, de nombreuses réflexions prospectives sont conduites au niveau des collectivités pour les aider à affronter le futur de leur territoire. Cette évolution peut s'analyser comme « *l'une des résultantes de la décentralisation institutionnelle* » ainsi qu'au « *changement de cadre général d'action plus incertain* » (DATAR, 2002, p. 15) du fait de la mondialisation et de la construction européenne.

III.2) Scénario et solution du jeu

Revenons à la réflexion de Christian Schmidt pour associer prospective et théorie des jeux. Dans son approche exploratoire par exemple, un scénario part d'une situation présente pour décrire la succession d'événements qui conduiront à un futur possible¹⁰⁰. Soulignant l'utilisation parfois abusive du terme, Michel Godet (2004) précise qu'un « *scénario n'est pas la réalité future mais un moyen de se la représenter, en vue d'éclairer l'action présente à la lumière des futurs possibles et souhaitables* » (Tome 2, p. 10). Il existe une proximité entre ce concept et celui de solution en théorie des jeux¹⁰¹. Comme le note Christian Schmidt (1999), « *la théorie des jeux dispose aujourd'hui d'une vaste panoplie de concepts de solution. Chaque solution coïncide avec des standards de comportement précis [coopératif ou non coopératif, à information complète ou incomplète, etc.] qui, s'ils sont adoptés par chaque décideur, conduisent le monde considéré à un ordre social correspondant à cette solution* » (p. 53).

⁹⁹ Le premier thème a été présidé par Michel Lussault, le second par Gilles Pinson, le troisième par Nadine Cattan, le quatrième par Gille le Blanc, le cinquième par Francis Aubert, le sixième par Bernard Pecqueur et le septième par Laurence Barthe.

¹⁰⁰ Julien P.A., Lamonde P., Latouche D., « La méthode des scénarios, une réflexion sur la démarche et la théorie de la prospective », *Travaux et Recherche de Prospective*, n°59, La documentation française, 1975.

¹⁰¹ Le concept de solution désigne les conditions imposées aux stratégies des joueurs qui, si elles sont vérifiées, deviennent les solutions (équilibres) du jeu.

La solution d'un jeu, lorsqu'elle est atteinte, suggère alors l'existence d'« *un ordre social viable* »¹⁰², c'est-à-dire d'un état du monde tel que l'intérêt réciproque des joueurs garantit sa stabilité. Ainsi, l'ordre social qui résulte d'un équilibre de Nash ou qui est issu du cœur de jeu¹⁰³ est stable, car ces solutions décrivent des *états* dans lesquels les joueurs n'ont plus intérêt à modifier leurs comportements sous peine de se retrouver dans des situations plus défavorables. Si d'autres solutions de jeux qui concluent la répartition de richesse et/ou de pouvoir entre plusieurs joueurs comme la valeur de Shapley ne disposent pas des mêmes critères de stabilité que les solutions précédentes, elles reposent sur l'équité du partage des gains entre les joueurs et peut, pour cette raison, être jugées stables. Aussi, le concept de solution de la théorie des jeux oriente la réflexion selon une démarche propre au prospectiviste. « *La théorie des jeux permet en définitive d'identifier parmi les innombrables scénarios concevables sur des bases intuitives quelques-uns des futurs socialement possibles* » écrit Christian Schmidt (1999, p. 56).

Selon C. Schmidt (2000), le concept de solution permet également un contrôle interne de la cohérence des scénarios. Ainsi, peuvent se présenter trois cas de figures susceptibles d'aider le prospectiviste à identifier des scénarios. Le premier cas est celui où 'il n'est pas possible de déterminer la solution d'un jeu : alors le scénario correspondant doit être abandonné en raison de l'instabilité inhérente à sa construction. Le second cas est celui où la solution est unique, où le scénario identifié représente le seul état stable possible et qu'il convient de l'analyser attentivement. Enfin, comme nous l'avons mentionné plus haut, il arrive qu'un jeu ait plusieurs solutions. Une telle situation pose d'ailleurs de nombreux problèmes à la théorie des jeux, au point que certains y voient là sa principale faiblesse (voir plus haut). Or, « *il n'en va plus de même si l'on adopte le point de vue prospectiviste où [une telle situation] présente plutôt un avantage, dans la mesure où [elle] élargit la liste des futurs possibles et permet d'affiner leur classification* » (Schmidt, 2000, p. 258). En effet, parmi ces multiples équilibres, certains peuvent être plus avantageux pour certains joueurs ou encore traduisent des organisations sociales différentes. Aussi, cette situation conduit à comparer la stabilité *des mondes* auxquels renvoie chacun de ces équilibres. Cela peut conduire alors le chercheur à formuler des recommandations à partir de critères qui sont extérieurs au jeu lui-même.

III.3) La stratégie, un concept *presque* transposable

Dans son acception classique, la notion de stratégie en théorie des jeux ne peut faire l'objet d'une lecture prospective. La stratégie est assimilable à un plan complet d'actions et de réactions qui couvre la totalité du jeu du début à la fin. Chaque joueur annonce au début et une seule fois pour toute sa stratégie après avoir calculé mentalement toutes les alternatives que lui offre le jeu à l'aide de la méthode de l'induction à rebours. Comme le souligne sous forme de boutade Christian Schmidt, « *prise à la lettre, cette méthode fait de chaque joueur un prospectiviste* » (1999, p. 59). En effet, pour décider, chaque joueur doit se projeter par la pensée jusqu'à la phase ultime du jeu avec l'information dont il dispose.

Or, une telle conception de la stratégie est trop réductrice pour être assimilée au travail de projection du prospectiviste. A la différence de ce dernier, le joueur connaît le jeu dans lequel il évolue. Il peut, par conséquent réduire son investigation aux seules issues du jeu. De plus, il partage la croyance avec les autres joueurs que tous raisonnent de la même manière à partir du

¹⁰² Schmidt C., « Prospective et théorie des jeux », *Futuribles*, n°241, 1999, pp. 47-68.

¹⁰³ Le cœur est un concept de solution pour les jeux coalitionnels (plus de deux joueurs) qui exige qu'aucune coalition ne puisse dévier pour une autre en améliorant le paiement de ses membres.

même postulat de rationalité, ce qui, en théorie des jeux, constitue la connaissance commune des joueurs (*common knowledge*). Aussi, même si le joueur doit se livrer à un examen prospectif du jeu, cet exercice, quelle que soit sa complexité, ne peut être assimilé à celui du prospectiviste. « *Cette analogie tentante entre la stratégie et la projection prospective se révèle en réalité trompeuse* » (Schmidt, 1999, P. 59).

Cela étant, cette définition classique du concept de stratégie est de plus en plus remise en cause avec les travaux de Robert Aumann. La connaissance commune des joueurs, qui repose sur le postulat que tous partagent la même rationalité et donc, au final, ont tous le même comportement stratégique, est abandonnée. Elle est considérée comme une croyance comme une autre que chaque joueur se fait de la stratégie des autres joueurs. La stratégie ne peut plus alors être annoncée une fois pour toute en début de jeu, car les croyances des joueurs sont remises en cause au fur et à mesure du déroulement du jeu. De plus, cette nouvelle approche permet de prendre en compte les erreurs éventuelles des joueurs. En abandonnant, même partiellement, l'hypothèse portant sur la rationalité des joueurs comme connaissance commune, il en ressort une nouvelle conception de la stratégie en théorie des jeux qui la rapproche de manière singulière de la prospective. « *Elle répond, se faisant, à la troisième catégorie d'objections avancées par les prospectivistes à l'encontre de la définition traditionnelle du concept de stratégie en théorie des jeux* » (Schmidt, 1999, P. 59).

III.4) Métajeu et prospective des territoires

L'analyse d'une situation complexe peut nécessiter de construire plusieurs jeux pour décrire les interactions multiples qui lient les différents acteurs d'une situation donnée. Comme le rappelle Schmidt (2000), « *l'intelligence d'une situation sociale se réduit rarement à la compréhension d'un seul jeu* » (p. 259). Cette multiplication des jeux est alors l'occasion d'affiner l'analyse de certains types d'interactions. Dans notre étude sur le projet d'aéroport Notre-Dame-Des-Landes, nous avons développé trois jeux qui ont, chacun à leur façon, abordé une facette des interactions entre les acteurs concernés par le futur aéroport (cf. chap. 1). Dans « le jeu des collectivités », l'attention est portée sur la dimension institutionnelle des acteurs. Dans les deux autres jeux, « le jeu Aéroport/Compagnies aériennes » et « le jeu des aéroports de l'Espace Métropolitain Loire-Bretagne (EMLB) », l'attention est centrée sur les aéroports et leurs interactions avec les compagnies aériennes. Si chaque jeu constitue un modèle indépendant, aucun n'est totalement coupé des deux autres, car d'un jeu à l'autre, les joueurs sont les mêmes. De plus, la solution d'un jeu peut avoir des incidences sur le jeu suivant, et ainsi de suite. Les trois jeux peuvent alors être vus, dans une perspective prospectiviste, comme *un métajeu* (Schmidt 1991) qui englobe ces jeux comme autant de sous-jeux. En outre, chaque solution issue des modèles constituait potentiellement un scénario possible pour les joueurs. L'objectif a été alors d'estimer le scénario le plus probable vers lequel s'orienteraient les joueurs. Cette estimation devait se faire à l'aide du jeu « Jouer le jeu des collectivités » proposé aux acteurs rennais et nantais dont nous avons déjà parlé.

C'est également dans cette perspective que nous avons analysé le rapport entre compagnies aériennes (traditionnelles et *low cost*) et les aéroports régionaux et locaux en France. Nous avons d'abord développé un jeu statique de marchandage (Carrard, 2013), qui a été complété par un jeu évolutionnaire implanté sur ordinateur (système multi-agents). Là encore, les solutions qui ressortent sont interprétées comme des scénarios qui dessinent le futur des stratégies aéroportuaires. Enfin, notre étude sur le recours aux opérateurs privés pour améliorer les performances des aéroports abouti à établir trois scénarios dont le critère de survenu dépend

de leur productivité (Carrard, 2016). Dans ce cas précis, l'évaluation des performances des infrastructures sous DSP, qui conditionnent la survenue d'un des trois scénarios, est en cours de réalisation (cf. chap. 2). Elle consiste, à partir d'une base de données fournie par la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) portant sur les 150 aéroports décentralisés, d'évaluer l'évolution de plusieurs paramètres de performance (nombre de passagers, tonne de fret, etc.) entre le milieu des années 1990 qui correspond à l'achèvement du processus de libéralisation du transport aérien en Europe et aujourd'hui. Ce travail économétrique est réalisé en partenariat avec deux collègues de l'université de Brest.

IV) Pour conclure : modélisation réflexive, performativité et modèles commentaires

Il reste une dernière question à aborder dans cette conclusion, question qui nous a été posée à plusieurs reprises lorsque nous avons été amené à présenter le concept de modélisation réflexive. C'est celle de la performativité, c'est-à-dire, la question de l'efficacité d'un discours ou d'un énoncé dans la construction du monde social : « *la performativité [...] met en évidence le fait que les sciences en général, sociales en particulier et économiques [...] ne se limitent pas à représenter le monde : elles le réalisent, le provoquent, le constituent aussi, [...]* » (Muniesa et Callon, 2008, p. 1). Aussi, en questionnant les représentations des acteurs des territoires, en les convoquant à *jouer le jeu du territoire*, en simulant à l'aide de système multi-agents des situations liées aux territoires, la modélisation réflexive ne coure-t-elle pas le risque de reproduire le biais décrit plus haut, à *savoir, provoquer, constituer ou réaliser le monde ?*

Ce questionnement nous oblige à revenir sur les *outils* utilisés dans cette démarche réflexive, c'est-à-dire, les modèles de la théorie des jeux. Ces modèles, nous l'avons dit, proposent une image simple et mécaniste des individus, très éloignée du réel tant sur le plan individuel (aucune profondeur psychologique) que collectif (non prise en compte de variables culturelles et sociologiques). Le concept d'équilibre de Nash (voir le chap. 4) en constitue de ce point de vue un bon exemple. Dans un jeu à plusieurs joueurs, on a un équilibre de Nash si la stratégie de chaque joueur est optimale compte tenu des stratégies des autres joueurs. Une telle situation est nécessairement stable et réciproquement, toute situation stable est nécessairement un équilibre de Nash, sinon un joueur au moins aurait intérêt à modifier sa stratégie. Quelle peut être la portée de telles idées pour la compréhension des territoires ? Nous pensons que le concept de *modèle commentaire* proposé par Nicolas Bouleau (2014) constitue une proposition solide pour fonder la démarche de modélisation réflexive et éviter le biais de performativité. Présentons brièvement le raisonnement de l'auteur.

Analysant les raisons de la crise des *subprimes* de 2007/2008, N. Bouleau (2014) note que les échanges de dossiers titrisés entre institutions financières reposaient sur des risques bien évalués par les opérateurs des marchés¹⁰⁴. Cela permettait à chaque établissement de fixer mathématiquement le prix de ses propres actifs, prix qui « *n'étaient pas loin d'un équilibre de Nash* » (Bouleau, 2014, p. 91). Autrement dit, techniquement la crise ne devait pas avoir lieu. Par conséquent, ce que révèle cette crise des *subprimes*, c'est que « *les agents – et le modélisateur – peuvent penser être dans un équilibre de Nash et être, néanmoins, à la veille d'une crise majeure* » (p. 92). La raison de cet échec patent pour la communauté financière

¹⁰⁴ Le secteur financier est particulièrement justifié pour aborder la question de la performativité. En effet, Donald MacKenzie et Yuval Millo ont mis en évidence, dans une enquête de grande ampleur, le rôle de la théorie financière dans la façon dont les marchés financiers contemporains se sont formés et se sont transformés (MacKenzie 2003, 2004, 2006 ; MacKenzie et Millo 2003).

internationale à anticiper le krach, c'est sûrement dans la trop grande confiance dans les modèles utilisés qu'il faut la chercher (Orléans, 2009). Or, comme on l'a rappelé plus haut, l'une des principales critiques adressées à la théorie des jeux, c'est que les résultats (l'équilibre de Nash en l'occurrence) sont extrêmement dépendants des modèles.

L'issue pour éviter de telles situations selon l'auteur, c'est le *modèle commentaire*, à savoir une démarche qui favorise l'interprétation : « *c'est l'interprétation qui fait sortir du modèle. Ce sont nos facultés interprétatives qui nous permettent de comprendre le monde selon une lecture nouvelle et différente* ». Cette posture est très proche de celle que nous avons proposée pour décrire la modélisation réflexive, posture réflexive dans laquelle le modèle n'est qu'un *prétexte* pour les acteurs des territoires pour l'interprétation et le questionnement. Ainsi, avec le modèle commentaire comme avec la modélisation réflexive, le but est atteint lorsque l'interprétation a permis de *dissoudre* le modèle qui en était à l'origine. Comme l'écrit N. Bouleau, « *dans le monde réel, les joueurs ne sont pas en théorie des jeux, le jeu auquel ils participent n'est pas fixé comme dans les manuels le même pour tous, le jeu auquel ils jouent dépendant de leur propre capacité interprétative du monde économique* » (p. 92). Au final, le biais de performatif que pourrait produire le modèle disparaît.

La performativité au risque de l'interprétation

« *Si on remplace l'individu optimisateur (qui serait l'acteur économique idéal de Cournot) par l'individu interprétatif (qui relève d'une conception du sujet social plus créative), toute la théorie néoclassique et la théorie des jeux, qui la prolonge, s'effondrent. L'individu interprétatif s'intéresse en permanence à ce qui fait que telle ou telle mathématisation du monde est partielle, incomplète, inopérante ; il est un fabricant de contre-expertise et de contre-modélisation : il voit les choses autrement* ».

Nicolas Bouleau, *La modélisation critique*, Quae, p. 92, 2014

2^{ème} partie :

Les *jeux-type* de la théorie des jeux et les territoires

Chapitre 4 : Les *jeux-type* de la théorie des jeux

Comme le souligne Christian Schmidt (2001), la théorie des jeux dispose de sa *petite mythologie*, c'est-à-dire d'un corpus de *jeux-type* restitués le plus souvent à partir d'historiettes qui se sont accumulées depuis plus de cinquante années. Si, pour certaines, les auteurs de ces histoires sont parfaitement identifiés, d'autres au contraire empruntent au folklore populaire ou à la littérature. Dans tous les cas, elles mettent en scène des situations constituées de dilemmes et d'impasses qui servent à l'édification du raisonnement et à la réflexion. Car, en réalité, ce ne sont pas les histoires en elles-mêmes qui présentent un intérêt mais le soubassement logique des interactions qu'elles restituent. L'histoire du dilemme du prisonnier (voir plus bas), qui est peut-être la plus connue, représente les impasses dans lesquelles se retrouvent des acteurs en situation d'interdépendance lorsqu'ils poursuivent uniquement leurs intérêts. Elle occupe une place très importante en sciences sociales. D'autres histoires, comme par exemple le jeu de la chasse au cerf, celui de la poule mouillée ou encore de la bataille des sexes, sont des illustrations d'*effets pervers* (Boudon, 1993) qui pèsent sur les interactions entre individus pour atteindre des situations collectivement souhaitables.

L'aménagement de l'espace connaît également des *situations typiques*. Sans vouloir être exhaustif, rappelons les lois de la production des territoires proposées par Roger Brunet, qui sont « *des lois de l'action humaine s'exerçant sur des milieux déjà là et en fonction d'objectifs définis* » (Brunet, 2004, p. 55) et qui, selon l'auteur, s'expriment « *derrière l'apparence des régularités et des ressemblances de formes* ». Ainsi, peut-on distinguer une loi de l'attraction, une loi d'appropriation du territoire, une loi d'intercommunication, une loi des niveaux de condensation, une loi d'agrégation-ségrégation, etc. Ou encore, Pierre Merlin (2002) parlant des grands dilemmes de l'aménagement du territoire qui structurent en permanence les territoires. Celui par exemple entre la planification et le laisser-faire, entre le développement économique et l'égalité spatiale, ou entre l'aménagement et la protection de l'environnement. Philippe Subra (2007, 2018) propose, quant à lui, une typologie des conflits concernant l'aménagement de l'espace. Il distingue ainsi les conflits lorsque *l'aménagement est menacé*, les conflits lorsque *l'aménagement est convoité* et les conflits lorsque *l'aménagement est rejeté*.

Dans la perspective d'élaborer une méthode propre à une modélisation réflexive, cette *petite mythologie* des jeux va constituer un guide à partir duquel il sera possible de classer la plupart des situations que peuvent rencontrer des individus en interaction. Transféré aux territoires, cela nous permettra de disposer d'une grille d'analyse composée de jeux typiques à partir de laquelle nous tenterons d'identifier les grands enjeux qui se posent aux acteurs des territoires. Nous verrons alors, dans les trois chapitres suivants, que les jeux typiques de la théorie des jeux recourent un certain nombre de situations rencontrées en aménagement du territoire. Nous allons, dans ce chapitre, présenter ces jeux typiques qui constituent la *petite mythologie* de la théorie des jeux ainsi que leurs principales caractéristiques. Ce faisant, nous montrerons qu'ils permettent l'ordonnement des interactions des individus à partir de schèmes simples de causalité. On admettra alors qu'ils constituent des *idéaltypes* au sens de Max Weber (1992) permettant d'opérer des comparaisons avec la réalité observée des territoires afin de mieux l'appréhender et de la rendre plus visible.

I) Les jeux typiques de la théorie des jeux

Du corpus de la théorie des jeux, il est possible d'extraire une taxinomie de jeux (Rapoport et Guyer, 1966, Rapoport, 1969, Kreps, 1990, Brousseau, 1995, Cordonnier, 1997, Méró, 2000,

Schmidt, 2001, Walliser, 2003), qui répertorie en quelques *types* la plupart des situations dans lesquelles peuvent se retrouver des joueurs et pour lesquelles se pose la question de la coopération. La taxinomie de jeux à deux joueurs tirée de Brousseau (1995) va nous servir à structurer les enjeux stratégiques que rencontrent les acteurs des territoires.

Type n°1 : jeu avec équilibre de Nash unique et optimal

Un exemple de jeu avec un équilibre de Nash optimal entre les villes A et B est donné sous sa forme stratégique dans la matrice suivante :

	Ville A	
Ville B	Stratégie 1	Stratégie 2
Stratégie 1	(10 , 10)	(8 , 4)
Stratégie 2	(4 , 8)	(2 , 2)

Dans ce jeu, les villes A et B disposent chacune de deux stratégies S1 et S2 auxquelles sont associés différents gains. Les villes étant des joueurs rationnels, chacune choisira la stratégie qui maximise son utilité compte tenu du choix de la stratégie de l'autre ville. L'observation de la matrice des gains montre que chacune des deux villes disposent d'une stratégie dominante avec S1 et que le couple de stratégies (S1, S1) correspond à un équilibre de Nash optimal au sens de Pareto¹⁰⁵ (optimum collectif).

L'avantage d'une telle situation tient au fait que les joueurs peuvent, sans coordination, choisir la meilleure stratégie et ce, indépendamment de la stratégie adoptée par l'autre joueur. Dans ce cas, une sorte de main invisible (voir plus bas) dans l'échange entre les deux joueurs rend compatible la maximisation à la fois de l'intérêt privé (gain de 10) et de l'intérêt collectif (gain de 20). Dans ce type de structure d'interactions où les intérêts sont strictement identiques, la coopération entre les joueurs pour se coordonner n'est pas nécessaire.

Type n°2 : jeu du dilemme du prisonnier

Qualifié de « *colibacille des sciences sociales* » par Robert Axelrod (1984), le dilemme du prisonnier est une structure d'interactions que l'on retrouve en permanence. Il illustre les impasses de l'action collective lorsque celle-ci est guidée uniquement par l'intérêt individuel et constitue le point d'achoppement de la pensée politique moderne. Comme le souligne Raymond Boudon (1987), « *toute la philosophie politique du dix-huitième siècle, toute l'économie de la fin du dix-huitième siècle et du dix-neuvième...tournaient autour des paradoxes de l'action collective. Le Léviathan de Hobbes, le Contrat social de Rousseau, le paradoxe de Condorcet, la main invisible d'Adam Smith renvoient tous au paradoxe de l'action collective* »¹⁰⁶.

¹⁰⁵ Un optimum de Pareto correspond à la meilleure allocation des ressources possible compte tenu qu'il n'existe pas d'autre alternative pour améliorer la situation de l'ensemble des acteurs.

¹⁰⁶ Préface de l'ouvrage de Mancur Olson, *Logique de l'action collective*, PUF, 1965/1987. Citation extraite de Tazdait T., Pereau J-C., Caparros A., *Coopération et jeux non coopératifs. Dilemme du prisonnier, rationalité, équilibre*. CNRS Editions, 2005, p. 40.

	Ville A		
Ville B		Stratégie 1	Stratégie 2
	Stratégie 1	(6 , 6)	(0 , 10)
	Stratégie 2	(10 , 0)	(1 , 1)

Nous savons, depuis les travaux expérimentaux d'Axelrod, qu'à l'exception du cas où les joueurs se trouvent dans la situation d'un jeu répété à l'infini ou à horizon indéfini, la convergence vers l'optimum collectif (S1, S1) n'est pas possible car la rationalité des joueurs les conduit inéluctablement vers l'équilibre de Nash sous optimal (S2, S2)¹⁰⁷. Ces derniers doivent par conséquent expérimenter d'autres stratégies afin de s'extraire du piège que constitue ce dilemme et atteindre l'optimum collectif (Pareto).

Type n°3 : multiplicité d'équilibres de Nash optimaux

	Ville A		
Ville B		Stratégie 1	Stratégie 2
	Stratégie 1	(10 , 10)	(0 , 0)
	Stratégie 2	(0 , 0)	(10 , 10)

Ce jeu admet deux équilibres de Nash optimaux avec les couples (S1, S1) et (S2, S2)¹⁰⁸. Ces jeux avec pluralité d'équilibres de Nash sont qualifiés de *jeux de coordination* car le problème fondamental posé aux joueurs est de s'accorder sur l'un de ces équilibres. Lorsque les équilibres de Nash sont optimaux, il s'agit alors de jeux de coordination pure comme dans l'exemple proposé. La situation est différente lorsqu'il s'agit d'équilibres multiples non optimaux comme dans les exemples présentés plus bas¹⁰⁹. Néanmoins, dans le cas présent comme dans le cas du type de jeu n°1, il n'existe pas d'antagonisme entre les joueurs. Il leur est donc individuellement avantageux de s'accorder sur l'un des équilibres.

¹⁰⁷ Le résultat est le même si le jeu est joué une fois ou un nombre fini de fois. Le principe du raisonnement par récurrence à rebours (cf. chap. 1) conduit alors les joueurs à rester prisonniers du dilemme du prisonnier. Seuls les cas d'un jeu répété indéfiniment ou d'un jeu dont la fin n'est pas connue des joueurs ouvrent des perspectives de coopération car le dernier coup du jeu n'étant pas calculable, le raisonnement par récurrence à rebours n'est pas possible (Axelrod, 1984).

¹⁰⁸ Il existe un troisième équilibre de Nash en stratégies mixtes. Les stratégies mixtes consistent à introduire une distribution de probabilité sur les stratégies pures, c'est-à-dire, sur les variables certaines du jeu.

¹⁰⁹ Parmi ces jeux, on trouve notamment le jeu de la chasse au cerf, le jeu de la bataille des sexes ainsi que le jeu de la poule mouillée.

Type n°4 : multiplicité d'équilibres de Nash non-optimaux

	Ville A	
Ville B	Stratégie 1	Stratégie 2
Stratégie 1	(-5 , -5)	(8 , 4)
Stratégie 2	(4 , 8)	(0 , 0)

Ce jeu illustre une situation de nature conflictuelle entre les deux joueurs. L'analyse de la matrice des paiements met en évidence l'existence de deux équilibres de Nash non-optimaux avec (S1, S2) et (S2, S1), le premier étant préféré par B et le second par A. La question posée est alors de savoir laquelle des deux solutions prévaudra. En outre, si les joueurs ne parviennent pas à solutionner leur antagonisme, ce type d'interactions peut conduire à (S1, S1) qui correspond à la situation la plus mauvaise. L'issue du jeu est donc par nature très instable et non prévisible.

Ce qui précède appelle plusieurs commentaires :

- Les gains des joueurs qui sont affichés dans les matrices n'ont d'autre intérêt que d'illustrer des configurations spécifiques propres à un jeu type à deux joueurs.
- Chaque situation présentée explore un aspect particulier du comportement possible et prévisible d'individus rationnels en interaction. Dans le cas de collectivités territoriales, on peut admettre que leurs décisions d'aménagement résultent d'un comportement rationnel dans la mesure où elles sont accompagnées, dans la réalité, de nombreuses études et expertises préalables et qu'elles visent, dans un cadre d'information relativement complète, à maximiser les gains individuels et/ou collectifs.
- Si ces quatre jeux types n'épuisent naturellement pas le champ des relations possibles entre deux joueurs (il est, en effet, possible de décliner quasiment à l'infini le nombre de stratégies, la valeur des gains associés)¹¹⁰, ils « *résumant les principales catégories de problèmes de coopération* » (Brousseau, 1995). Cette présentation synthétique a aussi l'avantage de mettre clairement en évidence les éléments du raisonnement.

Dans le cas des territoires, on peut concevoir, à l'aide de cette typologie de jeux, les principales difficultés auxquelles vont devoir faire face les parties prenantes dans certaines situations données. Elle permet d'améliorer la réflexivité des acteurs afin d'éviter les pièges inhérents à chaque type de jeux. Dans certains cas, une collectivité territoriale pourra décider d'une action sans avoir à se préoccuper des autres acteurs (autres collectivités, associations, entreprises, etc.). Parfois au contraire, elle devra construire un accord avec ses partenaires afin d'atteindre un objectif qu'elle ne pourrait pas atteindre seule. Cette dynamique fonctionne quelle que soit l'échelle à laquelle on situe l'analyse. De l'individu (l'élu, l'agent territorial, etc.) jusqu'aux collectifs d'individus réunis dans des institutions (communes, intercommunalités, départements, régions, etc.). Pour conclure cette partie, précisons le sens que nous entendons

¹¹⁰ Même limité à des jeux à deux joueurs et à deux stratégies, Rapoport et Guyer (1966) ont répertorié 78 structures particulières d'interaction. Parmi ces 78 jeux, 12 sont symétriques dans la mesure où la situation est inchangée lorsque les joueurs inversent les rôles et 8 de ces jeux symétriques disposent d'un équilibre issu des stratégies dominantes des joueurs. Répertoire tous les jeux de format 3x3 conduirait à plus de 1 828 millions de jeux stratégiquement distincts.

donner à ces jeux typiques de la théorie des jeux en les situant par rapport au concept de *l'idéal-type* de Max Weber.

I.2) Jeux typiques et idéal-type

Comme le rappelle Serge Paugam (2004), l'usage de types idéaux constitue pour Max Weber (1864-1920) une démarche sociologique fondamentale. Dans la perspective d'une sociologie compréhensive, la méthode wébérienne impose de partir des individus pour expliquer les phénomènes sociaux. S'opposant à la méthode d'Emile Durkheim (1858-1917) qui préconise de déterminer statistiquement des types moyens que l'on observe dans la réalité, Weber propose de construire des idéaux-types dont l'intérêt est d'accentuer certains traits de la réalité afin de la clarifier et de la rendre compréhensible dans toute sa complexité. Les idéaux-types de M. Weber relèvent d'une abstraction et sont par essence *des utopies*. « *On obtient un idéaltype en accentuant unilatéralement un ou plusieurs points de vue et en enchaînant une multitude de phénomènes donnés isolément, diffus et discrets, que l'on trouve tantôt en grand nombre, tantôt en petit nombre et par endroits pas du tout, qu'on ordonne selon les précédents points de vue choisis unilatéralement, pour former un tableau de pensée homogène [einheitlich]. On ne trouvera nulle part empiriquement un pareil tableau dans sa pureté conceptuelle : il est une utopie* »¹¹¹ (Weber, 1992, p. 173).

Avec un idéal-type, on dispose d'un *calque* que l'on peut poser sur la réalité pour mesurer, par comparaison, les écarts entre le réel et l'idéal-type. « *En effet, quel que soit le contenu du type idéal rationnel, qu'il représente une norme de dogmatique juridique, de croyance éthique, esthétique ou religieuse ou bien une maxime technique, économique ou encore une maxime de politique juridique, sociale ou culturelle ou enfin n'importe quelle espèce d'évaluation élaborée de la façon la plus rationnelle possible, sa construction n'a dans les recherches empiriques que le seul but suivant : comparer à lui la réalité empirique et déterminer en quoi elle en diverge, s'en écarte ou s'en rapproche relativement, afin de pouvoir la décrire avec des concepts aussi compréhensible et aussi univoques que possible, la comprendre et l'expliquer grâce à l'imputation sociale* » (Weber, 1965, p. 426-427). La méthode du type idéal est ainsi davantage une méthode d'interrogation et d'investigation à partir des données observables qu'une technique de théorisation.

Dans la logique de ce qui précède, il est possible d'assimiler ces jeux typiques de la théorie des jeux à des idéaux-types, des situations idéal-typiques. Chacun expose une structure d'interaction type à l'aune de laquelle nous pouvons identifier et décrypter les jeux et enjeux dans lesquels les acteurs des territoires sont en prise. Les logiques de ces jeux-types structurent le jeu des acteurs, et cela, indépendamment de la volonté de chacun d'eux. En même temps, les acteurs ne sont pas passifs et s'ils subissent les effets de la structure d'interaction dans laquelle ils sont en prise, ils peuvent également, par une démarche réflexive, trouver la manière de se comporter et de penser qui convienne. Ce faisant, ils peuvent ainsi agir en retour sur la structure d'interaction en se saisissant des opportunités qu'elle offre et en évitant les pièges. Cette méthode permet de disposer de grilles de lecture à partir desquelles nous pourrions, au-delà de la complexité et des spécificités des situations réelles dans lesquelles interagissent acteurs et territoires, repérer la ou les logiques sous-jacente(s) à l'œuvre. Les enseignements et les problématiques de ces jeux typiques pourront être transférés à l'analyse des territoires. Comme l'idéal-type de M. Weber, nous considérons que les jeux typiques de la théorie des jeux

¹¹¹ Weber M., *Essais sur la théorie de la science*, Plon, 1992, p. 173.

« *s'apparente[nt] à des tableaux de pensée qui ne sont pas les représentations exactes de la réalité, mais des exagérations qui substituent un ensemble cohérent et rationnel à la confusion du réel* » (Fleury, 2009, p. 27)

Dans notre effort d'élaborer une modélisation réflexive, ces jeux typiques vont permettre de distinguer les divers systèmes d'interactions d'acteurs qui agissent sur les territoires. Ils en constituent un instrument de compréhension à partir desquels les acteurs vont pouvoir approfondir leurs représentations. Cela étant, encore faut-il, pour comprendre cette dynamique, identifier *la structure d'interactions* qui est en jeu. C'est la raison pour laquelle, nous allons, dans ce qui suit, présenter dans le détail les caractéristiques de chacun de ces jeux types.

II) *Jeu-type n°1 : équilibre de Nash optimal et main invisible*

Ce premier jeu typique avec un équilibre de Nash unique et optimal suggère qu'au niveau interindividuel, « *il existe des situations dans lesquelles les intérêts des parties en présence sont d'emblée en concordance* » (Cordonnier, 1997, p. 28). A un niveau plus général, ce jeu illustre de façon très simple les effets supposés de la main invisible du marché, à savoir, une régulation naturelle et harmonieuse des échanges économiques et, par extension, la régulation de la société toute entière.

II.1) Les interactions avec intérêts strictement identiques

Au niveau des relations individuelles, ce jeu typique met en évidence l'existence de situations dans lesquelles les intérêts des parties en présence sont d'emblée en concordance. Il s'agit des situations dans lesquelles les individus veulent ensemble la même chose ou veulent atteindre le même objectif. Comme chaque joueur a à sa disposition une stratégie dominante qui le place sur la même trajectoire que son partenaire, il n'existe aucun problème de coopération. A la suite de Laurent Cordonnier (1997, p. 30), on peut montrer que dans une telle configuration, la coopération se fait d'elle-même sans nécessiter d'entente préalable entre les parties.

Soit un couple A et B, qui se déteste cordialement. A et B s'interrogent sur leur activité du dimanche matin, étant attendu que chacun préfère aller ou l'autre n'est pas. Chacun a également une préférence personnelle : A préfère aller au café tandis que B préfère se rendre à la messe. La matrice des gains de ce jeu est la suivante :

Matrice 1 : jeu du couple qui se déteste

Joueur B	Café	Messe
Joueur A		
Café	(1 , 1)	(4 , 4)
Messe	(2 , 2)	(1 , 1)

Avec des intérêts strictement identiques, les deux joueurs peuvent atteindre l'équilibre de Nash optimal sans difficulté tout en se détestant. L'équilibre est parfaitement stable et correspond, paradoxalement, à une forme de coopération entre les deux partenaires dans la mesure où

chacun a intérêt à adopter la stratégie (Café pour A et Messe pour B) qui permet à l'autre d'atteindre son objectif¹¹².

II.2) La main invisible du marché

Avec le principe de *la main invisible*, Adam Smith (1776) pense concilier intérêt collectif et intérêt individuel au moment où la société anglaise connaît sa première révolution industrielle (Hirschman, 1980). Pour l'auteur écossais, l'intérêt général n'est pas le résultat de la bonne volonté du souverain ou de l'action éclairée de l'Etat. C'est, au contraire, dans le commerce entre les individus fondé sur la poursuite des intérêts de chacun qu'il doit naturellement émerger. Empruntant le thème original chez Bernard Mandeville (1670-1733) et sa *Fable des abeilles* (1704), la métaphore de la main invisible suggère que les *vices privés* se transforment en *vertus publiques* (Perrot, 1984). « *En dirigeant cette industrie de manière que son produit ait le plus de valeur possible, il ne pense qu'à son propre gain ; en cela, comme dans beaucoup d'autres cas, il est conduit par une main invisible à remplir une fin qui n'entre nullement dans ses intentions ; et ce n'est pas toujours ce qu'il y a de plus mal pour la société, que cette fin n'entre pour rien dans ses intentions* » (Smith, 1776, vol 2, p.43). L'intérêt général, repose alors sur le mécanisme de la main invisible qui oriente les décisions individuelles animées par la recherche du gain vers l'optimum collectif. Comme l'écrit Paul Vidonne, l'intérêt général vient de la « [...] réalisation non intentionnelle d'une fin sociale à travers la poursuite individuelle de son intérêt » (Vidonne, 1986, p. 82).

La conception smithienne de la société, construite autour de la métaphore de la main invisible, constitue une véritable philosophie économique dans laquelle le marché devient l'outil de résolution des problèmes que l'Etat et le politique ont été jusque-là impuissants à régler. Projet philosophique qui, comme le rappelle Pierre Rosanvallon, « se présente progressivement comme la solution concrète aux problèmes les plus décisifs du 17^{ème} et du 18^{ème} siècle : ceux de l'institution et de la régulation sociale »¹¹³. Les économistes qui vont poursuivre le travail d'Adam Smith vont, notamment les économistes néoclassiques, systématiser la notion de main invisible¹¹⁴. Confondue au mécanisme des prix, la main invisible doit conduire, dans un système de marchés concurrentiels, à l'équilibre économique¹¹⁵. Grâce aux effets de la main invisible, les marchés coordonnent les intérêts des acteurs économiques et le rôle économique de l'Etat est naturellement limité par l'ordre spontané du marché. « *Le marché constitue ainsi une loi régulatrice de l'ordre social sans législateur* » (Rosanvallon, 1989, p. 46). Avec son concept d'optimum, Wilfredo Pareto (1848-1923) va consacrer la main invisible du marché comme norme de la société.

¹¹² Notre interprétation de ce jeu diffère sensiblement de celle de Laurent Cordonnier qui considère que si les deux joueurs ne peuvent pas communiquer, rien ne garantit qu'ils ne se rencontrent pas. Or en toute logique, si chacun cherche uniquement à maximiser son intérêt, il n'existe qu'une seule issue possible qui est (Café pour A et Messe pour B) sauf à considérer que les joueurs cherchent à se nuire mutuellement en allant jusqu'à sacrifier leurs propres intérêts.

¹¹³ Rosanvallon P., *Le libéralisme économique ; Histoire de l'idée de marché*, Le Seuil, 2^{ème} édition, 1989.

¹¹⁴ Il convient cependant de rappeler que l'occurrence du terme de main invisible dans l'œuvre de Smith est très faible. Le thème apparaît une première fois dans le *Traité des sentiments moraux* (1759) et une seconde fois dans la *Richesse des nations* (1776). A partir de là, on a fait d'Adam Smith le thuriféraire de la main invisible et des propriétés régulatrices des marchés conduisant les intérêts particuliers vers l'intérêt général. Cette interprétation est aujourd'hui remise en cause. Sur ce point, voir Michaël Biziou (2003) et Dellemotte (2009).

¹¹⁵ C'est tout le sens du programme de Léon Walras (1834-1910) dont l'équilibre qui porte son nom a pour vocation de représenter précisément le résultat de la main invisible dans une économie de marchés.

II.3) Optimum de Pareto et équilibre de Nash

Apparue sous le nom de *maximum d'ophélimité* ou optimum de Pareto (terme consacré par l'usage) dans son *Manuel d'économie politique* publié en 1906, Vilfredo Pareto (1848-1923) propose un critère qui définit l'optimum économique pour une société en comparant différentes situations d'échange. Pareto part du principe qu'une affectation des ressources est préférable à une autre si elle est préférée par tous les membres qui composent la collectivité. Ce critère d'optimum économique va permettre de distinguer des situations d'échanges sous-optimales qui ne sont pas souhaitables socialement aux situations optimales qui génèrent le gain collectif le plus élevé et qui sont efficientes¹¹⁶. En revanche, il ne permet pas de discriminer entre des situations optimales qui sont considérées comme équivalentes. Le choix de l'un ou l'autre de ces états optimaux ne peut se faire qu'en intégrant d'autres considérations qu'économiques, comme par exemple des éléments éthiques ou politiques. Malgré ces limites, cette approche normative approfondit et généralise le principe de la main invisible d'Adam Smith.

Si l'on revient aux jeux typiques présentés plus haut, on peut remarquer que dans le type n°1, l'équilibre de Nash et l'optimum de Pareto coïncident. En effet, l'équilibre (S1, S1) est un équilibre de Nash optimal, car il correspond à un optimum de Pareto en cela que la combinaison de ces deux stratégies procure un gain supérieur aux deux joueurs sans qu'aucun n'ait à regretter son choix. En outre, cette structure d'interactions ne nécessite aucune coordination entre les joueurs. Elle permet que des joueurs, animés uniquement par leurs intérêts particuliers, parviennent sans même le savoir ni en avoir l'intention, en quelque sorte guidés par une main invisible, au meilleur résultat possible.

Cette situation pointe également le fait qu'il n'existe pas de lien automatique entre l'équilibre de Nash et l'optimum de Pareto. Un équilibre de Nash peut ne pas être un optimum de Pareto. C'est le cas, par exemple, avec le dilemme du prisonnier (voir jeu-type n°2). On parle alors d'équilibre de Nash sous optimal. En outre, à la différence des situations dans lesquelles il existe plusieurs équilibres de Nash optimaux (voir jeu-type n°3) et pour lesquelles la coordination entre les joueurs est nécessaire, le jeu-type 1 dispose d'un seul équilibre. Ce faisant, il illustre le mécanisme positif de la main invisible produit par l'interaction entre des individus libres et intéressés tel que le concevaient les auteurs classiques.

II.4) Les limites du jeu-type n°1

Ce jeu typique disposant d'un équilibre de Nash optimal présente des limites bien connues. Depuis Adam Smith et Vilfredo Pareto, la théorie économique a progressé, notamment, en ce qui concerne la connaissance des défaillances des marchés et les problèmes posés au principe de la main invisible par l'existence des externalités et des biens publics¹¹⁷. Sans faire la généalogie de ces limites, nous allons rappeler deux cas particuliers. D'abord, le jeu de Thomas Schelling (1978) sur les mécanismes de la ségrégation raciale des villes américaines qui interroge indirectement le principe de la main invisible, puis le jeu proposé par Laurent Cordonnier (1994) qui pose la question de l'accessibilité de l'équilibre de Nash optimal, même quand il existe, et de la nécessaire intervention d'un tiers pour y parvenir. Ces deux cas

¹¹⁶ Selon Bernard Guerrien, « ...on parle d'efficience lorsque l'on s'intéresse à l'affectation des ressources du point de vue du bien-être collectif (utilité des membres de la société). [...] une situation est efficiente lorsqu'elle ne laisse pas subsister des possibilités d'échanges mutuellement plus avantageux. Le critère d'efficience ne se distingue pas du critère de Pareto » in *Dictionnaire d'analyse économique*, La Découverte, 1996, pp. 178-179.

¹¹⁷ Nelson R., « On the complexities and limits of market organization », *Review of International Political Economy*, 2003.

constituent une illustration de la notion *d'effets pervers* telle que la définit Raymond Boudon, à savoir, « *l'existence d'effets non explicitement voulus par les acteurs* » (Boudon, 1993, p. 14)¹¹⁸.

II.4.1) Le solitaire de Schelling

Réfléchissant sur la ségrégation raciale des villes américaines, Thomas Schelling a montré que l'agrégation de micro-comportements spontanés et non coordonnés conduit à la formation de ghettos urbains (Schelling, 1978). Le modèle utilisé, dénommé le solitaire de Schelling, repose sur des règles simples : sur un échiquier symbolisant une ville, chaque pion (noir ou blanc) représente un habitant entouré de ses voisins (ce nombre varie de 1 à 8). Sans être favorable à la ségrégation, chaque individu a une préférence par rapport à son voisinage qui dépend de la proportion de personnes ayant la même couleur¹¹⁹. Si au départ, la répartition des deux communautés de la ville est équilibrée selon l'hypothèse de l'intégration parfaite, les vagues successives de déménagements vont, au fil du temps, rompre cet équilibre et la transformer en ville ségrégationniste composée de quartiers exclusivement habités par des Noirs ou des Blancs. Même s'il simplifie à l'extrême la réalité des grandes métropoles américaines¹²⁰, l'intérêt de ce modèle est de décrire une situation dans laquelle, en l'absence de toute coordination, un ordre non désiré peut émerger spontanément à partir d'un désordre initial (la première vague de déménagements) sans qu'aucun individu pris isolément ne puisse être tenu pour responsable du résultat final¹²¹.

Le modèle de Schelling a été testé de très nombreuses fois (Delahaye, 2006). Les résultats présentent une grande stabilité lorsque l'expérience est répétée. En outre, la modification des règles du jeu ne change pas fondamentalement le résultat. Ainsi, Romans Pancs et Nicolas Vriend (2007) ont montré que même lorsque les individus souhaitent vivre dans une ville sans ghettos, les résultats aboutissent à la ségrégation. Autrement dit, les bonnes intentions ne suffisent pas. L'augmentation de la taille de la ville (utilisation d'un échiquier plus grand) a été également testée. Les résultats montrent alors un ralentissement de la stabilisation de la dynamique, mais ils conduisent dans la majorité des cas à des villes ghettos. Certaines études du modèle de Schelling ont intégré des données obtenues par des enquêtes sur le terrain comme le niveau de vie des catégories d'habitants ainsi que la notion de quartier et de leurs aménités. L'étude de Kan Chen, Elena G. Irwin, Ciriya Jayaprakash, Keith Warren (2005) souligne que la ségrégation peut apparaître même lorsque les facteurs raciaux sont négligeables dans les motivations des habitants, car des aspirations en matière d'éducation ou densité de l'habitat constituent des différences entre les zones qui finissent par conduire à la ghettoïsation des villes.

Parmi les enseignements que l'on peut tirer du modèle de Schelling, l'un rappelle que le principe de la main invisible n'est pas mécanique. Les agents du modèle ont beau poursuivre égoïstement leurs intérêts particuliers, cela ne conduit pas à un ordre harmonieux mais au

¹¹⁸ Selon Boudon, ces effets pervers « *peuvent être positifs, négatifs ou à la fois positifs et négatifs pour certains ou pour tous et que, en outre, les acteurs peuvent ou non atteindre leurs objectifs* », (1993, p. 14).

¹¹⁹ Les règles de préférence sont les suivantes : 1) si un individu a un ou deux voisins, un au moins doit avoir la même couleur, 2) si un individu a trois, quatre ou cinq voisins, deux au moins doivent être semblables, 3) enfin, si un individu a six, sept ou huit voisins, trois au moins doivent être de la même couleur.

¹²⁰ Le modèle de Schelling ne prend pas en compte le coût de l'immobilier et sa variation selon les quartiers, les écarts de revenu moyen entre les communautés, la géographie de la ville, etc.

¹²¹ La question de savoir si le modèle de Schelling formalise ou pas un effet émergent fait l'objet d'un débat. Voir Forsé M., Parodi M., "Low levels of ethnic intolerance do not create large ghettos. A discussion about an interpretation of Schelling's model", *L'Année sociologique*, 2010, 60, n°2, p. 445-473.

contraire, cela produit des effets nettement indésirables. L'agrégation des actions individuelles sans coordination ne va donc pas toujours dans le sens du bien commun, de l'intérêt général et du progrès social.

II.4.2) La question de l'accessibilité de l'équilibre de Nash

Prolongeant la réflexion sur le jeu de type n°1 avec équilibre de Nash optimal, Laurent Cordonnier (1994) pose la question de l'accessibilité de cet équilibre, même lorsqu'il existe. Reprenons le jeu proposé par l'auteur.

Matrice 2 : l'inaccessibilité de l'équilibre de Nash

	Joueur B			
	Stratégies	b1	b2	b3
Joueur A	a1	(0 , 0)	(0 , 0)	(3 , 0)
	a2	(0 , 0)	(5 , 5)	(0 , 0)
	a3	(1 , 2)	(0 , 0)	(2 , 3)

Le seul équilibre de Nash de ce jeu, qui est optimal au sens de Pareto, est le couple de stratégies (a2, b2). On retrouve, avec cette configuration à trois stratégies, une variante du jeu présenté plus haut. Mais dans cet exemple, les deux joueurs sont, du point de vue de la rationalité économique, incapables d'atteindre l'équilibre par eux-mêmes sauf à *tomber* directement dessus. Ce cas, que l'auteur considère comme extrême, souligne la nécessité d'un *accompagnement* pour atteindre le couple de stratégies optimales. Autrement dit, la main invisible, dans cet exemple, pour être efficace, doit être guidée.

Reprenons la démonstration de l'auteur : la rationalité des joueurs est de type paramétrique (cf. chap. 1), à savoir qu'après un premier choix qui conduit les joueurs en (a1, b1) par exemple, chacun choisit la stratégie qui maximise son gain en supposant que l'autre joueur ne changera pas de stratégie. Ainsi, face à (a1, b1), le joueur A choisit a3 (sa meilleure réponse à b1), et B choisit à nouveau b1 (sa meilleure réponse face à a1). A la suite de ces décisions, ils se retrouvent en (a3, b1). En poursuivant le processus, on peut vérifier que les deux joueurs vont se déplacer aux quatre coins de la matrice de gain (a1, b1), (a3, b1), (a3, b3), (a1, b3), puis se retrouver à la case de départ avec (a1, b1), sans jamais atteindre le couple (a2, b2). S'ils partent d'une autre situation (a1, b2) par exemple, une circularité identique se produit avec (a1, b2), (a2, b1), (a3, b2), (a2, b3) et retour à (a1, b2). Ainsi, malgré l'existence d'un équilibre de Nash optimal, les deux joueurs sont par eux même dans l'incapacité de l'atteindre.

Au-delà de la question de l'accessibilité de l'équilibre de Nash, on doit noter, même si cela déborde notre problématique, que le principal intérêt de cet exemple est de souligner les limites de la seule rationalité économique dans l'explication de l'émergence des normes sociales. En effet, dans le cadre de la rationalité économique, « *la norme ne peut se concevoir [...] qu'à la manière d'un équilibre [...] où les plans optimaux des agents sont mutuellement en équilibre* » (Cordonnier, p. 240). La difficulté vient alors du fait que « *lorsque les normes sont conçues comme des règles d'action collectives résultant de comportements individuels guidés par la rationalité économique, les normes ne peuvent émerger que si...elles existent déjà, en pratique* » (Cordonnier, p. 227).

Pour conclure cet exemple, rappelons à la suite de Claude Mouchot (2003), l'intérêt analytique qu'offre la théorie des jeux : « *observons toutefois que la reconnaissance des difficultés inhérentes à la rationalité économique doit être portée au crédit de la théorie des jeux ; c'est elle qui, aujourd'hui, met en évidence les limites de cette rationalité* » (p. 450). Par ailleurs, nous reviendront dans le chapitre suivant sur une limite majeure de ce jeu type car elle constitue le fondement d'un des dilemmes de l'aménagement des territoires organisé autour du pôle *Laisser-faire – Interventionnisme*, décrit par Pierre Merlin (2002).

III) *Jeu-type n°2* : le dilemme du prisonnier

C'est ainsi que l'automaticité du principe de la main invisible a été remis en cause, avec notamment, l'apport des théoriciens des jeux qui ont montré que la rationalité économique des individus ne débouche pas nécessairement sur l'optimum collectif (Pareto) et peut conduire à des impasses. Le modèle de base qui illustre les limites du principe de la main invisible est celui du dilemme du prisonnier, qui, selon l'expression de Bernard Guerrien, est « *l'antithéorème de la main invisible* »¹²².

III.1) Le dilemme du prisonnier

Ce modèle, proposé en 1950 par les mathématiciens de la RAND Corporation, Melvin Dresher et Merrill Flood, et formalisé par Albert Tucker la même année, attire l'attention sur le fait que la poursuite de l'intérêt individuel peut conduire à une situation sous-optimale au sens de Pareto. Il y a *dilemme du prisonnier* à chaque fois que l'on se retrouve dans la situation décrite dans la matrice suivante¹²³ :

Matrice 3 : le dilemme du prisonnier

	Joueur 1	Stratégie 3	Stratégie 4
Joueur 2			
Stratégie 1		(H , H)	(S , T)
Stratégie 2		(T , S)	(L , L)

Où H, L, S et T représentent les gains que les joueurs 1 et 2 peuvent obtenir en fonction des stratégies S1, S2, S3 et S4 dont ils disposent. Les gains sont hiérarchisés selon l'ordre suivant : $T > H > L > S$ de sorte que les stratégies S2 et S4, sont respectivement les stratégies dominantes pour le joueur 1 et le joueur 2.

A titre d'exemple, le dilemme du prisonnier peut être illustré de la façon suivante ; deux bandits sont arrêtés et isolés. Les enquêteurs n'ont pas suffisamment d'éléments pour les condamner.

¹²² Guerrien B., *Dictionnaire d'analyse économique*, op. cit., p. 303.

¹²³ Pour une présentation du dilemme du prisonnier, voir Eber (2006) et pour une analyse approfondie des conséquences du dilemme du prisonnier sur la rationalité économique, voir Cordonnier (1997) et Tazdait, Pureau et Caparros (2005).

On leur propose, séparément, de coopérer avec la police en dénonçant le partenaire. Celui qui coopère est relâché, tandis que l'autre écope de plusieurs années d'emprisonnement (six ans de prisons). Si aucun ne dénonce l'autre, ils subiront une faible peine. Si chacun dénonce l'autre, ils prennent tous les deux une peine de quatre années de prison. Aucune communication entre les deux prisonniers n'est possible.

Matrice 4 : illustration d'un dilemme du prisonnier

	Bandit 1	Se taire (S3)	Dénoncer (S4)
Bandit 2			
Se taire (S1)		(-1 , -1)	(-6 , 0)
Dénoncer (S2)		(0 , -6)	(-4 , -4)

Ce dilemme met en évidence que, quelle que soit l'attitude de son complice, chaque prisonnier dispose d'une stratégie dominante qui consiste à dénoncer l'autre. L'issue du jeu est le couple (S2, S4) qui n'est pas un optimum de Pareto car il conduit chaque prisonnier à quatre ans de prison. La combinaison optimale est le couple de stratégies (S1, S3) pour lequel chaque prisonnier n'écope que d'un an de prison. Ce dilemme illustre le conflit entre l'intérêt individuel, qui dans cet exemple dicte de dénoncer son complice, et l'intérêt collectif, qui ici consiste à se taire.

Ce résultat est le même si le dilemme du prisonnier est joué une seule fois ou un nombre fini de fois. Le principe du raisonnement par récurrence à rebours¹²⁴ conduit alors les joueurs à rester *prisonniers* du dilemme du prisonnier. Seuls les cas d'un jeu répété indéfiniment ou d'un jeu dont la fin n'est pas connue des joueurs ouvrent des perspectives de coopération car le dernier coup du jeu n'étant pas calculable par les joueurs, le raisonnement par récurrence à rebours n'est pas possible. C'est dans ce cadre de jeux que certains chercheurs ont étudié les stratégies les plus adaptées pour dépasser ce dilemme.

III.2) Les enjeux du dilemme du prisonnier

Le dilemme du prisonnier se rencontre dans un très grand nombre de situations telles que la stratégie militaire (Schmidt, 1991), la stratégie des entreprises (Deville, 2001, Daidj et Hammoudi, 2007, 2018), le financement de biens publics (Olson, 1965), la gestion des ressources naturelles (Ostrom, 2015), le commerce international (Krugman et Obstfeld, 1992), le dopage dans le sport (Eber et Thépot, 1999), etc. Le dilemme du prisonnier est également repris par la philosophie analytique pour réinterpréter le rôle de l'Etat chez Hobbes et l'impératif catégorique de Kant. Nous allons brièvement rappeler ces deux derniers points.

III.2.1) Le dilemme du prisonnier et la philosophie politique de Thomas Hobbes

Avec l'avènement de la société moderne au tournant du 17^{ème} et 18^{ème} siècle, va se poser la question de la légitimité du pouvoir politique. Jusqu'à la révolution française, la conception traditionnelle du système monarchique reposait sur l'idée que le roi est le représentant de Dieu

¹²⁴ « Backward induction » en anglais. Méthode utilisée en théorie des jeux qui consiste à déterminer la solution d'un jeu répété en remontant les étapes, depuis le dernier coup jusqu'au premier.

sur terre et que le pouvoir qu'il exerce est légitimé par ce statut particulier. A partir de la fin du 17^{ème} siècle, une autre idée de la politique se fait progressivement jour, selon laquelle la puissance est légitime parce que le corps politique l'accepte, et non en raison de cette origine divine. Ainsi apparaît l'idée *contractualiste* selon laquelle le pouvoir n'est qu'une relation de consentement entre gouvernants et gouvernés¹²⁵.

C'est dans ce cadre que plusieurs philosophes anglo-saxons vont utiliser la figure du dilemme du prisonnier pour éclairer les principaux concepts de la philosophie politique de Hobbes (Parmentier, 2010). L'enjeu principal du Léviathan (1651) est de trouver une réponse à l'impossibilité d'une coopération entre les hommes dans l'état de nature, état de nature qui correspond chez Thomas Hobbes à la guerre généralisée, « *la guerre de tous contre tous* ». Une telle situation renvoie à un dilemme du prisonnier généralisé qui, en l'état, empêche toute forme de coopération entre les individus. Aussi, face à cet état de nature et à la guerre permanente qui en découle, les hommes décident de former un pacte (ou contrat social chez Rousseau) par lequel ils renoncent à tous leurs droits et les transfèrent à l'Etat. Ce dernier pourra alors exercer une souveraineté absolue sur l'ensemble de ses membres. Ce faisant, l'Etat hobbesien, en instaurant la coopération entre les individus au moyen de sanctions si ces derniers ne respectent pas leurs engagements, permet aux hommes de sortir du dilemme du prisonnier dans lequel l'état de nature les maintenait. Cette évolution a cependant une limite car, au final, la création de cette nouvelle institution va déplacer le dilemme du prisonnier du niveau interindividuel au niveau interétatique.

Giacomo Puccini et le dilemme du prisonnier

« *L'opéra de Puccini La Tosca décrit un cas exemplaire de Dilemme du prisonnier. Tosca voit son amant, Cavaradossi, condamné à mort par Scarpia, le chef corrompu de la police. Mais Scarpia, très attiré par elle, lui fait la proposition suivante : si elle se donne à lui, il ordonnera au peloton d'exécution de tirer à blanc. Tosca répond qu'elle ne sera à Scarpia qu'une fois donné l'ordre irrévocable d'utiliser des balles à blanc. Néanmoins, elle ne s'en tient pas à cette solution coopérative et, une fois dans les bras de Scarpia, le tue d'un coup de poignard. Très vite, il apparait que Scarpia n'a pas non plus joué le jeu de la coopération. Son ordre n'était qu'un leurre ; la salve est tirée et Cavaradossi s'effondre mort. Comment pouvait-il en être autrement dans un opéra ? La logique du Dilemme du prisonnier opère même sans chiffres quantifiables* ».

László Mérő, *Les aléas de la raison*, Seuil, 2000, p. 46.

III.2.2) Le dilemme du prisonnier et l'impératif catégorique de Kant

L'impératif catégorique kantien a également été mobilisé comme moyen pour éviter le piège du dilemme du prisonnier (Harsanyi, 1958, Rawls, 1971, Wolfelsperger, 1999, Mérő, 2000, Tazdaït et al., 2005). Dans les *Fondements de la métaphysique des mœurs* (1785), Emmanuel Kant considère qu'il est possible de déterminer des principes moraux qui soient en mesure de gouverner notre conduite à l'égard des autres. Pour cela, il faut que les individus raisonnent selon la maxime énoncée par l'impératif catégorique : « *Agis seulement d'après la maxime grâce à laquelle tu peux vouloir en même temps qu'elle devienne une loi universelle* ». En vertu de quoi, lorsqu'il prend une décision, l'individu, s'il suit ce principe, doit souhaiter que la

¹²⁵ Trois auteurs principaux sont associés à ce mouvement qui approfondissent chacun de leur côté ce nouveau lien politique : les anglais Thomas Hobbes (1588-1679) et John Locke (1632-1704) et le français Jean-Jacques Rousseau (1712-1778).

morale qui fonde sa décision puisse devenir une loi universelle appliquée par tout le monde. Dans le cadre du dilemme du prisonnier, un tel principe conduit à la coopération. En effet, chaque individu se demandant ce qui se passerait si tout le monde faisait comme lui, aura intérêt à ne jamais faire défection. Le jeu du dilemme du prisonnier est alors transformé dans la mesure où, si chaque joueur intègre un tel principe, cela revient à ce qu'il joue avec son propre reflet dans un miroir (Eber, 2016). Le nouveau jeu pour chacune des deux villes (par rapport au dilemme du prisonnier présenté au point I) serait de la forme suivante :

Matrice 5 : dilemme du prisonnier transformé selon le principe catégorique de Kant

	Reflet
Coopération	(6 , 6)
Défection	(1 , 1)

Dans une telle configuration, l'individu a rationnellement intérêt à choisir la coopération plutôt que la défection. « *Ses valeurs morales incarnées dans le principe d'impératif catégorique le font résister à la tentation de jouer la stratégie égoïste D* », (Eber, 2016, p. 134).

III.3) Comment sortir d'un dilemme du prisonnier ?

Le dilemme du prisonnier a fait l'objet d'une abondante littérature, non seulement en économie mais également dans l'ensemble des sciences sociales. Si du point de vue de la rationalité économique standard, le dilemme du prisonnier conduit inéluctablement à des situations sociales non optimales, la prise en compte de l'altruisme et des motivations sociales ouvrent des perspectives pour des solutions coopératives. Ces nouvelles hypothèses sont également conformes aux observations réalisées lors des jeux expérimentaux, observations qui soulignent que les individus réels ne se conforment presque jamais avec *l'homo economicus* des modèles.

III.3.1) Confiance, motivations sociales et dilemme du prisonnier

La rationalité économique standard ne tient compte que des intérêts sonnants et trébuchants des acteurs. Ce type de rationalité n'est pas efficace, nous l'avons dit, dans des structures d'interactions de type dilemme du prisonnier. Aussi, les chercheurs ont-ils cherché à dépasser ces limites en proposant des modèles alternatifs qui intègrent la confiance et le souci d'autrui¹²⁶. Dans ce cadre, Matthew Rabin (1993) a proposé un modèle fondé sur l'hypothèse *d'altruisme conditionnel* basée sur l'équité et la réciprocité. L'utilité du joueur dépend non seulement de son propre gain, mais aussi du gain de l'autre joueur valorisé positivement ou négativement selon, respectivement, un coefficient de sympathie ou d'envie. Autrement dit, si un joueur éprouve de la sympathie pour son partenaire alors son utilité augmentera, toute chose égale par ailleurs, avec l'augmentation du gain de ce dernier. A contrario, s'il éprouve de l'envie, son utilité diminuera avec l'augmentation du gain du partenaire. Rabin définit alors le concept

¹²⁶ Pour un examen approfondi de ces questions, voir Tazdaït T., *L'analyse économique de la confiance*, De Boeck, 2008.

d'équilibre de *bienveillance réciproque* ou *équitable*. Appliqué au dilemme du prisonnier, la prise en compte des croyances des joueurs sur les intentions de leurs partenaires créées ainsi les conditions d'une issue coopérative¹²⁷.

Alors que le modèle de Rabin est fondé sur les intentions, une autre approche consiste à formuler des modèles fondés sur les gains relatifs des joueurs. Il s'agit de modèles *d'aversion à l'inégalité*, dans les lesquels les individus ont une préférence (plus ou moins forte) pour l'égalité entre les joueurs. Les principaux modèles de ce type sont ceux, notamment, d'Ernst Fehr et Klaus Schmidt (1999) et le modèle ERC (*Equity-Reciprocity-Competition*) de Gary Bolton et Axel Ockenfels (2000). Appliqués à un dilemme du prisonnier, le modèle de Fehr et Schmidt, par exemple, transforme l'utilité des joueurs et donc la matrice des gains. Au final, le dilemme du prisonnier devient un jeu de coordination de type « jeu de la chasse au cerf » (voir plus bas) avec deux équilibres, l'un de coopération et l'autre de non coopération.

III.3.2) Sortir d'un dilemme du prisonnier répété

Le politologue américain Robert Axelrod a, dans les années 1980, beaucoup travaillé sur le dilemme du prisonnier. Profitant du développement de la puissance de calcul des ordinateurs, il a organisé des tournois informatiques dans lesquels les joueurs confrontaient des programmes qui simulaient différentes stratégies dans le cadre d'un dilemme du prisonnier itéré¹²⁸. Comme la version traditionnelle en un coup du dilemme du prisonnier ne donne aucune perspective de coopération car le choix le plus rationnel est de dénoncer (ce qu'Axelrod appelle faire cavalier seul), le jeu est répété un nombre inconnu de fois. Dans ce cas, le jeu est dit *itéré*. Le score final d'un joueur est la somme de ses scores après chaque itération. Comme aucun des joueurs ne sait quand la partie va se terminer, il est alors possible d'étudier leurs stratégies afin de déterminer celle qui sera la plus adaptée au dilemme du prisonnier répété.

Matrice 4 : dilemme du prisonnier itératif

Joueur B	Coopération	Défection
Joueur A	R = 3, R = 3 Récompense pour coopération mutuelle	S = 0, T = 5 Salaire de la dupe et Tentation de l'égoïste
Défection	T = 5, S = 0 Tentation de l'égoïste et Salaire de la dupe	P = 1, P = 1 Punition de l'égoïste

Source : Axelrod (2006), p. 15.

Selon les notations de l'auteur, la hiérarchie des gains est la suivante :

$$T > R > P > S \text{ et } R > (T + S)/2$$

La stratégie de coopération conditionnelle « Tit-for-Tat » ou donnant-donnant proposée lors du premier tournoi par Anatole Rapoport allait marquer sa supériorité sur toutes les autres. Lors de rencontres suivantes où le nombre de joueurs était plus élevé et les règles du jeu quelque peu

¹²⁷ Notons que l'équilibre de Nash (non-coopération) est toujours un équilibre équitable dans la mesure où il correspond aux anticipations des joueurs sur les mauvaises intentions de leurs partenaires.

¹²⁸ Axelrod R., *Comment réussir dans un monde d'égoïste. Théorie du comportement coopératif*, Odile Jacob, 2006. Edition originale : *The evolution of cooperation*, Basic Books, New York, 1984.

modifiées, c'est encore cette stratégie qui allait remporter les tournois. La stratégie « Tit-for-Tat » consiste à débiter la partie en coopérant et à répéter le coup précédent de l'autre joueur. Finalement, à partir du deuxième coup, cette stratégie consiste à coopérer si le partenaire coopère et à cesser immédiatement la coopération dès qu'il fait cavalier seul. Enfin, si le partenaire souhaite reprendre la coopération, la stratégie « Tit-for-Tat », qui n'est pas rancunière, adopte la même attitude.

La particularité de la stratégie « Tit-for-Tat » est qu'elle ne gagne jamais une partie d'un tournoi. Autrement dit, donnant-donnant ne gagne aucun match mais remporte le classement final avec le gain total le plus élevé. Axelrod explique ce paradoxe par le fait que les autres programmes, moins coopératifs et plus agressifs, réduisent considérablement les gains de chacun des joueurs à chaque fois qu'ils sont confrontés les uns aux autres, y compris à des programmes identiques aux leurs. Plus récemment, Jean Paul Delahaye et Philippe Mathieu (1999) ont proposé d'autres stratégies qui obtiennent des gains légèrement supérieurs à ceux de la stratégie « Tit-for-Tat ». Cependant, ces résultats ne remettent pas fondamentalement en cause ceux d'Axelrod car la stratégie donnant-donnant conserve l'avantage de la simplicité, c'est-à-dire qu'elle est facile à mettre en œuvre et facile à comprendre pour l'autre joueur.

Nous reviendrons dans le chapitre suivant sur les deux premiers jeux typiques (équilibre de Nash optimal et dilemme du prisonnier) en les illustrant à partir de cas issus des territoires.

IV) Jeu-type n°3 : multiplicité d'équilibres de Nash optimaux

L'ensemble des jeux caractérisés par une multiplicité d'équilibres de Nash en stratégies pures sont qualifiés de jeux de coordination (Eber, 2013). Le problème posé aux joueurs est alors de se coordonner sur l'un de ces équilibres. Parmi les principaux jeux de coordination, on peut distinguer les jeux avec multiplicité d'équilibres de Nash optimaux qui correspondent au jeu typique n°3 et les jeux avec multiplicité d'équilibres de Nash non optimaux qui caractérisent le jeu typique n°4. Avant d'aborder les différents jeux de type 4, revenons au jeu de type 3 afin d'en approfondir la logique. Pour cela, reprenons l'exemple présenté au point I. Il s'agit d'un jeu de coordination pure, appelé également jeu d'appariement, dans lequel l'enjeu pour les joueurs est de trouver une solution pour se coordonner puisqu'ils ne disposent, à priori, d'aucun moyen pour sélectionner l'un des équilibres.

Matrice 5 : jeu de coordination pure

	Ville A	
Ville B	Stratégie 1	Stratégie 2
Stratégie 1	(10 , 10)	(0 , 0)
Stratégie 2	(0 , 0)	(10 , 10)

Ce jeu, nous l'avons dit, admet deux équilibres de Nash avec les couples de stratégies (S1, S1) et (S2, S2)¹²⁹. Dans une telle configuration où il n'existe pas de conflit d'intérêt entre les parties prenantes, ces dernières ont intérêt à développer une forme minimale de coopération afin d'éviter de choisir la mauvaise solution, soit (S1, S2) ou soit (S2, S1), qui dans les deux cas, rapporte (0, 0). Cette coopération peut être minimale (une simple communication, si elle est possible, peut suffire) car le jeu interdit tout comportement opportuniste de la part d'un joueur (un comportement qui ne respecterait pas les engagements pris dans le cadre d'un accord serait immédiatement puni par un gain de 0). Le choix des stratégies (S1, S1) ou (S2, S2) est indifférent puisqu'il apporte le même gain aux deux joueurs et ne nécessite aucune contrepartie à l'issue du jeu.

Lorsqu'aucune communication entre les joueurs n'est possible, une solution consiste alors à se coordonner à partir du *point focal* proposé par Thomas Schelling (1960)¹³⁰. Cette notion inclut les éléments psychologiques, sociologiques, historiques, géographiques et culturels qui peuvent constituer comme autant de normes sociales ou de conventions et façonner l'environnement des joueurs. Le point focal va alors agir en faisant apparaître des convergences dans les repères mentaux des joueurs qui pourront trouver des solutions aux problèmes de coordination. Pour définir un point focal, il est souvent nécessaire de chercher des indices qui se trouvent en dehors du jeu lui-même, à partir de la situation réelle dont le jeu est issu. Souvent, des institutions formelles (lois, règlements, etc.) sont mises en place afin de jouer le rôle de point focal et résoudre les problèmes de coordination.

Dans le cas de collectivités (régions, communes...), le recours au point focal pour se coordonner sur des stratégies territoriales est souvent utilisé. En convoquant l'histoire, la tradition, la coutume, la mémoire collective, etc., les collectivités disposent d'un grand nombre de points focaux pour organiser et structurer l'action collective. Ces points focaux constituent des repères qui légitiment les décisions prises pour résoudre un certain nombre de problèmes. Le recours au point focal comporte cependant le risque de conduire les acteurs à refaire les mêmes choix que par le passé. Comme le suggère Pierre Romelaer, « *les solutions utilisées dans le passé, les solutions déjà élaborées même si elles n'ont jamais été mises en œuvre, et, par extension, les solutions habituellement utilisées [...] sont des attracteurs naturels dans les représentations, les perceptions, les raisonnements, et ont par conséquent vocation à jouer naturellement le rôle de point focal* » (Romelaer, 1998, p. 224). Aussi, une rivalité historique entre des communes ou entre le personnel politique par exemple, peut nuire à leur coordination présente.

¹²⁹ Il existe un troisième équilibre de Nash en stratégies mixtes, où J1 joue (S1, S2) et J2 (S3, S4) avec la probabilité $\frac{1}{2}$ et obtient un gain espéré de $\frac{1}{2}$. Nash (1950) a démontré que, si l'on admet les stratégies mixtes, il existe pour tout jeu fini (nombre fini de joueurs et de stratégies) au moins un équilibre.

¹³⁰ Schelling T., *The Strategy of Conflict*, Harvard University Press, 1960. Traduction française : *Stratégie du conflit*, PUF, 1986. Schelling a expérimenté le point focal en demandant à des personnes d'imaginer une rencontre avec un individu à New-York, sans pouvoir communiquer ni le lieu ni l'heure du rendez-vous. Une grande majorité des personnes interrogées ont répondu avoir choisi la gare centrale et l'heure de midi.

Coordination et navigation en mer

« Par une nuit claire, dans le golfe d'Oman, le 19 décembre 1972, le pétrolier sud-coréen *Sea Star* et le pétrolier brésilien *Horta Barbosa* sont à 9 nautiques (soit près de 17 km) l'un de l'autre. Il est 3h42. Le *Sea Star* se déplace vers le sud-est et le *Horta Barbosa* vers le nord-Ouest. Il faut souligner ici que leurs routes sont presque parallèles (à 9° près) et que l'écartement entre ces deux trajectoires quasi parallèles est de l'ordre de 1,5 km. Cela signifie qu'il n'y a non seulement aucun risque que les deux navires se rencontrent, mais aussi que la marge de sécurité est extrêmement large. Si aucun des deux bateaux ne change de direction, ils se croiseront à une distance l'un de l'autre de trois quarts à un mille nautique (1,5 km environ) en passant à tribord. C'est d'ailleurs ce que le *Horta Barbosa* estime à la lecture de son radar et constate à l'observation directe des feux de l'autre bateau. Il décide donc de conserver sa trajectoire. Mais le *Sea Star* juge que la règle de l'évitement doit s'appliquer. Cette règle stipule que deux navires qui se rencontrent doivent passer par bâbord l'un de l'autre (alors qu'ils sont à tribord l'un de l'autre avec un écartement de 1,5 km). Le *Sea Star*, à 3 milles nautiques du *Horta Barbosa*, amorce un virage à 90° pour passer de l'autre côté du *Horta Barbosa*. Il coupe alors directement la route de l'autre pétrolier qui ne peut faire autrement que de se jeter sur lui (l'angle de collision est de 90°). Le *Sea Star*, qui était en charge, explosa et prit feu. Le *Horta Barbosa*, sur ballast, fut très endommagé. L'accident dit onze morts, tous sur le *Sea Star* ».

Christian Morel, *Les décisions absurdes*, Gallimard, 2002, p. 30-31.

La coordination des acteurs des territoires est un problème récurrent qui pose la question de la cohérence des politiques territoriales. A titre d'exemple, nous pouvons mentionner le cas des offices du tourisme de communes littorales qui sont enjointes par leurs élus de favoriser un tourisme durable. Les directions de ces offices vont à leur tour demander aux professionnels de ce secteur de développer des offres touristiques alternatives qui préservent et mettent en valeur les ressources de leurs patrimoines. Cela étant, ces mêmes communes qui disposent d'aéroports locaux, n'hésiteront pas à promouvoir des offres aériennes *low cost* afin d'attirer le plus grand nombre de touristes. Or, si le transport aérien est le mode de transport le moins durable du point de vue de l'environnement, le transport aérien *low cost* est pire encore dans la mesure où les normes sociales du travail sont rarement respectées, en particulier dans le cas de Ryanair (voir notre communication « *Low cost* aérien et tourisme durable : contradiction ou complémentarité ? » lors du colloque « Littoral et Tourisme Durable : quel champ opérationnel ? » 16-18 mars 2016).

V) *Jeu-type n°4* : multiplicité d'équilibres de Nash non-optimaux

Plusieurs histoires ont été inventées par les théoriciens des jeux pour mettre en évidence les difficultés qui apparaissent lorsqu'un jeu possède plusieurs équilibres différents, chacun ayant l'avantage de l'un des joueurs. Les interactions entre les joueurs sont donc par nature conflictuelles. Nous présenterons tour à tour le jeu de la poule mouillée, le jeu de la bataille des sexes, le jeu de la chasse au cerf. Nous finirons par la présentation des cas de jeux sans équilibre en stratégie pure.

V.1) Le jeu de la poule mouillée

Le jeu de la poule mouillée (*chicken game*) oppose deux joueurs lors d'une épreuve (quelle qu'elle soit). Celui qui gagne est celui qui va jusqu'au bout (ou le plus loin). Celui qui abandonne a perdu. Mais si aucun ne capitule, tous les deux perdent. Ce jeu a été illustré dans une scène très célèbre du film *La fureur de vivre*, avec James Dean, où de jeunes hommes

s'élançant en voiture vers un ravin, le vainqueur étant celui qui saute le dernier et le perdant est une poule mouillée¹³¹.

Matrice 6 : le jeu de la poule mouillée

	Joueur 1	S1 : Aller jusqu'au bout	S2 : Abandonner
Joueur 2			
S1 : Aller jusqu'au bout		(-5 , -5)	(4 , 1)
S2 : Abandonner		(1 , 4)	(0 , 0)

Le jeu de la poule mouillée illustre une situation de conflit. Dans ce type de jeu, le gain le plus élevé va au joueur le plus déterminé tandis que l'autre doit se contenter de ce qui reste. Plusieurs cas de figures sont envisageables. Si le joueur 1 estime que l'autre joueur est prêt à tout pour obtenir le gain de 4 et donc qu'il optera pour la stratégie « Aller jusqu'au bout », alors il choisira la stratégie « Abandonner » et il sera la poule mouillée (et inversement pour le joueur 2). Dans le cas où chaque joueur veut « Aller jusqu'au bout », ils se retrouveront inévitablement dans la pire situation avec une perte maximale. A l'inverse, si les deux joueurs privilégient la prudence (stratégie minimax), alors chacun choisira la stratégie « Abandonner » et minimisera sa perte. Cependant, si la prudence permet d'éviter la perte maximale, la combinaison de ces stratégies ne constitue pas un équilibre de Nash. En effet, si un joueur est convaincu que son adversaire sera prudent, il a intérêt à ne pas l'être. Et l'inverse est vrai également. Dans ce type de situation, il vaut mieux faire croire que l'on est une *tête brûlée*. Au final, une telle situation comporte deux équilibres de Nash avec (S1, S2) et (S2, S1), le premier étant préféré par le joueur 1 et le second préféré par le joueur 2. Rien ne permet de prédire lequel des deux sera effectivement réalisé.

Dans les manuels de théorie des jeux, le jeu de la poule mouillée est décliné de multiples manières. Parmi les plus connues, on trouve la crise entre l'Union Soviétique et les Etats-Unis au sujet des missiles de Cuba. En octobre 1962, les Américains découvrent que les Soviétiques ont installé des rampes de lancement de missiles sur l'île de Cuba. Le président Kennedy somme Khroutchev de les retirer sous peine de déclencher le feu nucléaire. Finalement, on connaît la fin heureuse de l'histoire, les soviétiques ayant cédé devant la fermeté américaine. Steve Brams (1975) a modélisé cet épisode de la guerre froide à l'aide d'un jeu de ce type. Dans ce cadre, la stratégie « Aller jusqu'au bout » correspond pour les soviétiques à maintenir leurs missiles et pour les américains à les détruire tandis que la stratégie « Abandonner » correspond pour les soviétiques à les retirer et pour les américains, à mettre en place un blocus autour de l'île. Une représentation alternative basée sur les craintes soviétiques a été proposée par Taylor et Pacelli (2008) dans laquelle la stratégie américaine portait sur l'invasion de Cuba. Ces deux interprétations peuvent être représentées de la façon suivante¹³² :

¹³¹ Le film *La Fureur de vivre (Rebel Without a Cause)* a été réalisé par Nicholas Ray et a été diffusé en 1955.

¹³² Nous empruntons ces deux exemples à Pierre Dehez (2017). On peut également rappeler l'utilisation de ce jeu pour comprendre les stratégies des Anglais et de la Commission européenne dans le cadre des négociations sur le Brexit : « Brexit : le jeu de la poule mouillée », 7 février 2019 dans Ofce - le Blog, par Catherine Mathieu et Henri Sterdyniak. Téléchargeable à l'adresse suivante : <https://www.ofce.sciences-po.fr/blog/10702-2/>

Matrice 7 : jeu de la poule mouillée et crise de Cuba

Point de vue américain	Maintenir les missiles	Retirer les missiles
Détruire les missiles	(1, 1)	(4, 2)
Instaurer un blocus	(2, 4)	(3, 3)

Point de vue soviétique	Maintenir les missiles	Retirer les missiles
Envahir Cuba	(1, 1)	(4, 2)
Ne pas envahir Cuba	(2, 4)	(3, 3)

Il est intéressant de noter que, quel que soit le point de vue que l'on adopte, c'est la stratégie « Abandonner » qui a été choisie par les deux protagonistes alors même qu'elle ne constitue pas, du point de vue théorique, un équilibre (cf. plus haut). En réalité, cette réponse correspond à l'un des équilibres équitables défini par Matthew Rabin (1993).

L'application du concept d'équilibre équitable de Rabin (1993) qui peut être appliqué pour sortir d'un dilemme du prisonnier (cf. plus haut) offre également des perspectives dans une telle structure d'interactions. En effet, le jeu de la poule mouillée admet deux équilibres équitables avec (S1, S1) et (S2, S2). Aussi étonnant que cela puisse paraître et en contradiction totale avec le concept de l'équilibre de Nash qui propose (S1, S2) et (S2, S1) comme issues logiques du jeu, ces équilibres équitables correspondent aux anticipations des joueurs lorsque ces derniers intègrent les *bonnes intentions* de leurs partenaires. En effet, si le joueur 1 anticipe que l'autre joueur est animé de bonnes intentions, c'est-à-dire qu'il choisira la stratégie S2 (Abandonner), alors il sera enclin à le récompenser en choisissant rationnellement S2. A contrario, si le joueur 1 anticipe que son partenaire n'est pas coopératif, il choisira S1. Ce raisonnement pour le joueur 1 vaut également pour le joueur 2.

La coopération peut naturellement être étudiée à partir d'autres prismes que celui de la rationalité économique standard. L'approche par la théorie des contrats permet également d'apporter des solutions aux problèmes de coopération sans remettre en cause le comportement opportuniste des joueurs. Ainsi, Eric Brousseau (1995) propose, à partir de l'exemple initial du jeu type 4, une solution coopérative à partir de la signature d'un contrat entre les joueurs. Reprenons la matrice du jeu type n°4 présentée au point I, qui s'apparente au jeu de la poule mouillée :

Matrice 8 : jeu de la poule mouillée et collectivités territoriales

	Ville A	
Ville B	Stratégie 1	Stratégie 2
Stratégie 1	(-5 , -5)	(8 , 4)
Stratégie 2	(4 , 8)	(0 , 0)

Ce jeu comporte deux solutions (S1, S2) et (S2, S1) qui d'un point de vue collectif sont optimales puisque le gain¹³³, dans les deux cas, est de 12 (8+4) tandis que les deux autres stratégies donnent un résultat de 0 pour (S2, S2) et négatif -10 pour (S1, S1). Cependant, les solutions (S1, S2) et (S2, S1) ne sont pas équivalentes puisque dans le premier cas, la Ville A gagne 8 tandis que dans la Ville B n'obtient que 4 et inversement pour (S2, S1). Par conséquent, un contrat peut être noué entre les parties prévoyant une contrepartie à la ville dont le gain sera de 4.

Le calcul de la contrepartie nécessite que les deux joueurs se mettent préalablement d'accord sur le couple de stratégies (S1, S2) ou (S2, S1). Si les joueurs choisissent (S2, S1), la Ville B doit accepter de reverser 2 à la Ville A pour équilibrer ses gains afin de l'inciter à coopérer – le mécanisme est identique mais en sens inverse pour le couple (S1, S2). Au final, le gain des deux villes sera de 6. Cette solution n'élimine pas tous les risques de déviation. En effet, la ville B peut estimer qu'avec la solution (S2, S1) son gain après la contrepartie (4+2=6) est inférieur à ce qu'il pourrait obtenir individuellement avec la stratégie (S1, S2), ce qui est possible car si la ville B choisit S1, la meilleure réponse pour A est S2. Aussi cette contrepartie doit-elle s'accompagner d'un mécanisme de sanction afin de pallier le fait qu'à chaque optimum collectif, il y a un gagnant (gain de 8) et un perdant (gain de 4). En outre, le montant de la sanction, en cas de non-respect de l'engagement, doit être suffisant ($4 < \text{sanction} < 2$) pour que le gain des joueurs avec la contrepartie (optimum collectif) soit toujours supérieur au gain individuel des joueurs (optimum individuel), de façon à contrevenir à toute tentation d'attitude opportuniste. Cet accord crée un nouveau jeu dans lequel chaque collectivité a rationnellement intérêt à coopérer.

Matrice 9 : nouveau jeu avec contrepartie de 2 et sanction, notée x, avec $4 < x < 2$

	Ville A	
Ville B	Stratégie 1	Stratégie 2
Stratégie 1	(-5 + x , -5 - x)	(8 - 2 , 4 + 2)
Stratégie 2	(4 + x , 8 - x)	(0 - x , 0 + x)

¹³³ Dans le cas de collectivités, il peut s'agir d'un surplus d'activité économique mesuré par le PIB local ou du nombre d'emplois directs et indirects créés, etc.

Les contrats permettent de résoudre des jeux dans lesquels soit il n'y a pas d'équilibre, soit les équilibres sont sous optimaux¹³⁴. Comme le note Eric Brousseau (1995) « *lorsqu'il y a divergence entre l'intérêt individuel et l'intérêt collectif (absence d'équilibre ou sous-optimalité des équilibres de Nash), des contrats ad-hoc peuvent pousser des agents individualistes à adopter des comportements coopératifs, c'est-à-dire des comportements qui ne sont pas a priori individuellement optimaux mais qui permettent d'atteindre un résultat collectivement souhaitable* ». Ces jeux avec contrats supposent cependant l'intervention implicite d'un autre acteur, l'Etat par exemple, qui est en mesure de les faire respecter.

V.2) Le jeu de la bataille des sexes

Le jeu de la bataille des sexes, parfois qualifié de jeu de coordination impur, combine à la fois un problème de coordination et un conflit d'intérêt. Ce jeu, dont l'origine remonte à Luce et Raiffa (1957), illustre le conflit entre des parties pour s'accorder afin de mettre en place une action commune. L'histoire associée à ce jeu est triviale : un couple doit décider de l'endroit où il va passer une soirée. Monsieur souhaite voir un match de boxe et Madame préfère aller voir un ballet. Cependant, tous les deux préfèrent dans tous les cas passer la soirée ensemble plutôt que séparément. La matrice des gains associés à ce jeu est la suivante :

Matrice 10 : jeu de la bataille des sexes

	Madame	Boxe	Ballet
Monsieur			
Boxe		(2 , 1)	(0 , 0)
Ballet		(0 , 0)	(1 , 2)

Ce jeu admet deux équilibres de Nash en stratégies pures, à savoir (Boxe, Boxe) et (Ballet, Ballet)¹³⁵. A la différence d'un jeu de coordination pure, la logique du jeu de la bataille des sexes souligne qu'aucun des deux équilibres en stratégies pures n'est unanimement préféré par les joueurs. Le premier (Boxe, Boxe) est préféré par Monsieur tandis que le second (Ballet, Ballet) est préféré par Madame. Par conséquent, si les deux joueurs doivent décider simultanément et sans pouvoir communiquer, il leur est très difficile de pouvoir se coordonner sans point d'ancrage. La question centrale de ce jeu est donc celle de s'entendre sur une solution dans un contexte de divergence des préférences.

A la différence du dilemme du prisonnier, l'altruisme n'est ici d'aucune aide si le jeu est simultané. En effet, si Monsieur, connaissant les goûts de Madame, décide d'aller au ballet, Madame, en appliquant la même attitude choisira d'aller voir le match de boxe. Au final, leur concession mutuelle aboutira à un rendez-vous manqué. Ce jeu est particulièrement retors car « *il ne suffit pas [...] d'anticiper le comportement de l'autre sur la base de la connaissance de ses préférences pour pouvoir s'entendre* » (Schmidt, 2001, p. 39). En outre, les croyances des

¹³⁴ Le dilemme du prisonnier, le jeu de la poule mouillée et le jeu de la chasse au cerf (voir plus bas) sont des jeux types pour lesquels les solutions contractuelles conduisent à des solutions coopératives. Nous verrons dans les deux chapitres suivants que les collectivités y ont fréquemment recours.

¹³⁵ Il existe un équilibre de Nash en stratégies mixtes pour lequel chaque joueur choisit son spectacle préféré (boxe pour l'homme et ballet pour la femme) avec la probabilité 2/3 pour le spectacle préféré et 1/3 pour l'autre.

joueurs sur leur partenaire (s'il est de nature têtue ou conciliante) peuvent également conduire à l'échec. Si tous les deux croient que l'autre est têtue par exemple et qu'il va donc choisir la stratégie qui lui rapporte le plus possible, tous deux vont alors penser qu'il vaut mieux céder en s'alignant sur les préférences du conjoint, ce qui conduira là encore à un rendez-vous manqué. Le raisonnement inverse est vrai également, si c'est la croyance dans la nature conciliante du partenaire qui prévaut.

Si le jeu est séquentiel, celui qui joue le premier est en mesure d'imposer à l'autre l'équilibre qui a sa préférence. Si l'homme décide en premier, il choisira le match de boxe. La femme ne peut que choisir de l'accompagner si elle ne veut pas passer la soirée seule. Ce raisonnement est le même si c'est la femme qui joue en premier. Cela étant, une telle stratégie se heurte avec la philosophie générale du jeu qui est pour les deux joueurs de pouvoir s'entendre pour passer une soirée ensemble.

Le jeu de la bataille des sexes décrit une structure d'interactions qui, par-delà les multiples différences, se rencontre dans un grand nombre de secteurs. Prenons deux exemples : dans l'industrie, on peut imaginer deux fabricants qui veulent disposer d'un même standard afin de rendre leurs produits compatibles mais chacun souhaite avant tout que ce soit sa propre norme qui soit adoptée. Ou encore en aménagement, deux villes proches peuvent être d'accord pour proposer un dossier commun à l'Etat en vue de l'obtention de l'implantation d'un équipement prestigieux et économiquement intéressant pour leur territoire commun, mais chacune d'elles préférerait que celui-ci soit situé chez elle, le bénéfice étant plus grand

V.3) Le jeu de la chasse au cerf

Ce jeu appelé « jeu de la chasse au cerf » fait référence à un passage du *Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes* de Jean-Jacques Rousseau. Il illustre, à partir d'un exemple tiré de la chasse au gros gibier, les bénéfices mais aussi les difficultés de la coopération entre les hommes.

La chasse au cerf

« Voilà comment les hommes purent insensiblement acquérir quelque idée grossière des engagements mutuels et de l'avantage de les remplir mais seulement autant que pouvait l'exiger l'intérêt présent et sensible : car la prévoyance n'était rien pour eux, et loin de s'occuper d'un avenir éloigné, ils ne songeaient pas même au lendemain. S'agissait-il de prendre un cerf, chacun sentait bien qu'il devait pour cela garder fidèlement son poste ; mais si un lièvre venait à passer à la portée de l'un d'eux, il faut pas douter qu'il ne le poursuivît sans scrupule, et qu'ayant atteint sa proie il ne se souciât fort peu de faire manquer la leur à ses compagnons ».

Jean-Jacques Rousseau,
Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes, 1755, p. 57, Arvensa
Edition.

Ce jeu soulève une question fondamentale qui est très souvent au cœur des problématiques territoriales, à savoir : peut-on *faire du collectif* à partir de logiques individuelles ? Jean-Jacques Rousseau semble croire que cela est impossible, que l'intérêt individuel l'emporte toujours avec au bout un maigre butin (un lièvre) pour un seul chasseur tandis que leur association aurait permis la capture du cerf (le bien commun) qui aurait pu nourrir toute la communauté.

Matrice 11 : jeu de la chasse au cerf

Ville A	Stratégie 1	Stratégie 2
Ville B		
Stratégie 1	(10, 10)	(0, 3)
Stratégie 2	(3, 0)	(3, 3)

Ce jeu admet deux équilibres de Nash avec les couples (S1, S1) et (S2, S2)¹³⁶. Le premier (S1, S1) est unanimement préféré au second (S2, S2) car il rapporte davantage. Selon la terminologie des jeux, cet équilibre est *payoff-dominant*. Le problème est qu'il est plus risqué, puisque choisir S1 peut conduire à un gain nul si le partenaire adopte S2. La stratégie S2 présente l'intérêt d'être sans risque conduisant à un gain certain. L'équilibre (S2, S2) est *risque-dominant*¹³⁷ puisqu'il repose sur la minimisation du risque. Ce jeu met en évidence le conflit entre l'intérêt commun, qui est de se coordonner sur le couple (S1, S1) et l'intérêt individuel en choisissant S2. Son issue est donc incertaine.

A l'instar du dilemme du prisonnier, les applications du jeu de la chasse au cerf sont nombreuses. Dans les organisations par exemple, le travail en équipe relève souvent d'une telle logique. Schématiquement, deux situations sont possibles : l'une dans laquelle aucun travailleur ne fait d'effort, comptant sur le travail des autres (comportement du passager clandestin), ce qui débouche sur une faible productivité globale. L'autre dans laquelle tous les travailleurs font des efforts et bénéficient de la productivité de leur entreprise. Le problème à résoudre pour le manager est alors de coordonner ses salariés sur le bon équilibre.

Une autre application souvent discutée du jeu de la chasse au cerf concerne l'économie des innovations. Les entreprises technologiques peuvent vouloir développer un nouveau standard technique afin de se garantir une extension rapide de leur marché. Pour cela, elles doivent s'associer pour sa mise au point et augmenter leurs investissements en recherche-développement (R&D). Cependant, la réussite d'une telle opération pour chaque firme est liée au fait que chaque partenaire contribue bien pour sa part au nouveau standard. Dans le cas contraire, chaque entreprise pourrait se retrouver dans la situation d'avoir investi pour rien et/ou d'avoir abandonné son marché pour un débouché nouveau et aléatoire¹³⁸.

V.4) Les jeux sans équilibres de Nash

Dans les cas précédents, les jeux présentaient la particularité de comporter au moins un équilibre de Nash, optimal ou pas, en stratégie pure. Il existe des cas où il n'existe aucun équilibre si on ne tient pas compte des stratégies mixtes. Ces interactions sont par nature très instables. Pour présenter ce cas de figure, reprenons l'exemple proposé par Laurent Cordonnier (1997, p. 52-53) qui illustre la relation fiscale entre les entreprises et l'Etat : les premières

¹³⁶ Il y a en plus un équilibre en stratégies mixtes pour lequel chaque joueur choisit la stratégie 1 avec une probabilité de 70% et la stratégie 2 avec une probabilité de 30%.

¹³⁷ Selon la terminologie de Harsanyi et Selten (1988).

¹³⁸ Les exemples sont tirés de Cordonnier (1997).

souhaitent investir quand l'Etat ne les taxe pas et l'Etat qui, souhaitant obtenir le maximum de recettes fiscales, préfère les taxer quand elles investissent.

Matrice 12 : jeu de la taxation

	Entreprises	Investissent	N'investissent pas
Etat			
Taxe		(3 , 0)	(0 , 1)
Ne taxe pas		(2 , 3)	(1 , 2)

Le gain minimax, correspondant à la stratégie de prudence, est de part et d'autre 1. Par conséquent, la seule issue est (Ne taxe pas, N'investissent pas), qui rapporte davantage aux joueurs que ce qu'ils peuvent espérer obtenir sans tenir compte de la réaction du partenaire. Les entreprises peuvent obtenir 3 lorsqu'elles investissent à la condition que l'Etat ne les taxe pas, mais ce dernier n'a aucune raison de ne pas les taxer si elles investissent. L'Etat, quant à lui, peut espérer gagner 3 en taxant les entreprises lorsqu'elles investissent, mais ces dernières n'ont aucune raison d'investir si l'Etat les taxe (gain de 0).

Cependant, si la situation (Ne taxe pas, N'investissent pas) rapporte plus aux joueurs, elle n'est pas stable. En effet, en renonçant à taxer, les entreprises sont incitées à investir. Cette dynamique conduit à la situation (Ne taxe pas, Investissent) qui est collectivement la meilleure. Mais l'Etat est alors incité à taxer les entreprises pour accroître ses recettes fiscales, ce qui conduit à la situation (Taxe, Investissent). Les entreprises vont alors arrêter d'investir provoquant de nouveau l'arrêt de la taxation par l'Etat. On se retrouve alors au point de départ d'une boucle interactive que rien ne peut arrêter.

La présentation des jeux typiques qui précède n'entend pas être exhaustive. Bien des aspects ont été laissés de côté qui pourront être convoqués par le chercheur lors de ses recherches. Cela étant, ces jeux typiques illustrent les logiques sous-jacentes qui structurent les relations entre individus. Qu'ils s'agissent d'individus, de firmes, de collectivités, de pays, etc., cette taxinomie rend compte de phénomènes interactionnels types qui sont communs à des très nombreuses activités humaines. Comme le souligne David Kreps (1990, p. 38) « *si de telles taxonomies peuvent passer à côté de plusieurs détails cruciaux dans des applications particulières, elles captent néanmoins les aspects stratégiques essentiels de situations très diverses, permettant d'établir des liens entre elles* ».

VI) Pour conclure, quelques remarques sur les jeux typiques

Avant de conclure la présentation de ces jeux typiques, plusieurs remarques sont nécessaires en vue de la présentation des cas dans les chapitres suivants.

VI.1) De la difficulté à définir l'intérêt général des territoires

Si durant les années 1945-1980, ce que certains appellent l'âge d'or de l'aménagement du territoire (cf. chapitre suivant), la définition de l'intérêt collectif du territoire ne posait pas de difficulté, on doit reconnaître qu'elle est aujourd'hui plus délicate à délimiter. Pour illustrer les problèmes que la notion de l'intérêt général pose dorénavant aux territoires, reprenons les interrogations de François Ascher (1995) : « *Comment arbitrer entre des intérêts généraux d'échelles différentes ? Comment tranche-t-on entre différents « intérêts collectifs » territoriaux (communaux, départementaux, régionaux), l'intérêt général national, et l'intérêt général européen, étant entendu que toutes ces échelles disposent d'institutions ayant une légitimité propre ?* » (p. 165). En effet, pendant la période des Trente glorieuses, la nation était le cadre référent de l'intérêt collectif dans un processus général *Top down* de prise de décisions assez peu discuté. Dans ce contexte, l'Etat pilotait l'aménagement de l'espace au nom des intérêts du pays et ses décisions s'imposaient à l'ensemble des acteurs. Cependant, avec la décentralisation progressive des compétences de l'Etat aux collectivités territoriales, l'approfondissement de la construction européenne et la montée en puissance de la mondialisation, la *fabrique des territoires* s'est davantage orientée vers un processus *Bottom up*. Désormais, chaque niveau est compétent pour défendre son intérêt général : « *ainsi, l'intérêt collectif des habitants d'un quartier disposant d'un espace libre peut être d'y empêcher toute construction supplémentaire et de le transformer en espace vert. Pour la commune, l'intérêt concernant ce terrain est éventuellement d'y installer des emplois. Pour la communauté urbaine de l'agglomération, cet espace libre est peut-être une opportunité pour y implanter l'usine de chauffage urbain. Pour le département c'est un centre social qu'il faut y localiser, alors que pour la région, cet espace est indispensable pour accueillir le nouveau lycée. Pour l'Etat, en accord avec la SNCF, il faut geler toute construction sur cette zone dans la perspective du passage futur du TGV, projet lui-même contesté au niveau international en raison d'un accord sur la protection d'une espèce animale menacée* » (Ascher, p. 166-167). On le voit, la question de l'arbitrage de ces différents intérêts généraux à l'échelle de chacune des collectivités, si elle n'est totalement nouvelle, est devenue très complexe.

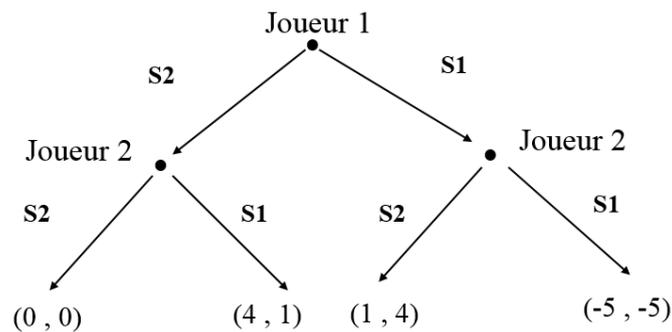
Sur le plan de la théorie des jeux, l'enchevêtrement des différentes échelles (communale, intercommunale, départementale, etc.) peut être approché à l'aide de la notion de méta-jeu (cf. point III.4 du chapitre 1). On peut concevoir, si la situation étudiée le nécessite, un ou plusieurs jeux pour analyser la structure d'interaction de chacun des niveaux concernés. Chaque cas formalisé pour étudier un niveau particulier peut, dans un premier temps, faire émerger la structure d'un jeu type (dilemme du prisonnier, jeu de coordination, etc.), ce qui peut, dans un second temps, permettre de repérer selon les scénarios les difficultés, plus ou moins grandes, pour les acteurs d'atteindre l'intérêt collectif. Cela étant, l'interprétation et le commentaire du ou des modèles restent des éléments essentiels pour la compréhension de la situation. C'est en ce sens qu'il est préférable, selon Jacques Thépot (cf. chap. précédent), de privilégier dans une démarche de modélisation réflexive des modèles simples dont les hypothèses et les résultats puissent être soumis au discernement des acteurs.

VI.2) L'avantage à celui qui joue en premier

Lorsqu'un jeu se déroule de façon séquentielle, l'ordre des coups a une grande importance car la solution du jeu en dépend. Nous l'avons déjà souligné avec le jeu de la bataille des sexes, lorsqu'un joueur joue avant l'autre, il transforme le jeu initial à son avantage. Ce point est capital dans le cadre de conflits. Pour illustrer ce point, reprenons le jeu de la poule mouillée présenté plus haut à l'aide de la matrice 6. Considérons que le joueur 1 joue en premier et le

joueur 2 en second. Dans ce cas, avant de prendre sa décision, le joueur 1 envisage toutes les conséquences possibles de chacune des options qui dépendent de la stratégie choisie par le joueur 2. Par conséquent, le joueur 2 choisira S2 en réponse à la stratégie S1 du joueur 1 et inversement, il choisira S1 si le joueur 1 adopte la stratégie S2. En conséquence, le fait de jouer le premier permet d'imposer son choix à l'autre joueur. Dans une telle situation, il existe un meneur qui prend sa décision, et un suiveur qui s'adapte à cette décision. Dans le jeu de la poule mouillée, si les joueurs sont rationnels, le premier qui joue est assuré de gagner. L'asymétrie vient de l'ordre dans lequel les choix sont réalisés et conduit à un nouvel équilibre, dit de *Stackelberg*. On peut représenter ce nouveau jeu sous sa forme extensive (cf. chap. 1).

Figure 1 : forme extensive du jeu de la poule mouillée



La traduction militaire de cette configuration de ce jeu est « *l'attaque éclair « Blitzkrieg » bien connue des stratèges, qui, par l'effet de surprise, place l'adversaire devant le fait accompli* » (Schmidt, 2001, p. 30). Cette pratique, qui est courante dans les affaires, notamment, chez les traders opérant sur les marchés financiers, s'observe également dans les collectivités (cf. chap. 5).

Le joueur qui joue en second peut-il se protéger contre *le fait accompli* ? Une solution possible consiste à dissuader l'autre de prendre l'initiative. Pour cela et si l'on reste sur la métaphore guerrière, le joueur peut déclarer qu'en cas d'attaque, il procédera automatiquement à des représailles. En supposant certaine l'exécution de cette menace, une telle annonce transforme le jeu initial de la façon suivante :

Matrice 13 : jeu de la poule mouillée et dissuasion

	Joueur 1	Stratégie 1	Stratégie 2
Joueur 2			
Stratégie 1		(-5 , -5)	(-5 , -5)
Stratégie 2		(1 , 4)	(0 , 0)

On peut poursuivre en appliquant le raisonnement au joueur 1 : celui-ci peut également adopter une stratégie de dissuasion. Dans ce cas, les valeurs des stratégies (S2, S1) pour le joueur 1 sont identiques à celles (S1, S2) du joueur 2, qui sont toutes deux équivalentes aux valeurs de (S1, S1). Le jeu transformé possède toujours deux équilibres avec (S1, S1) et (S2, S2) mais les

valeurs pour chacun d'entre eux sont maintenant identiques pour les joueurs. En outre, l'équilibre (S2, S2) est optimal et stable.

VI.3) Promouvoir la coopération avec la stratégie « Tit-for-Tat » de R. Axelrod

Nous avons rappelé plus haut (point III.3.2) les travaux de Robert Axelrod sur le dilemme du prisonnier répété et la stratégie « Tit-for-Tat » ou donnant-donnant. Appliqué à l'aménagement des territoires, l'apport de R. Axelrod permet de repérer un certain nombre d'éléments structurants à partir desquels la coopération entre collectivités peut se développer¹³⁹. Dans cette optique, trois points sont à souligner dans la « Tit-for-Tat » *attitude*: Le premier concerne la proximité géographique. Dans la grille de lecture de R. Axelrod, cette proximité est un avantage plutôt qu'un inconvénient car elle accroît la dépendance en multipliant les occasions d'échanges marchands ainsi que la part des relations informelles entre les décideurs, tout en les isolant relativement des autres collectivités de même taille mais plus éloignées. De plus, cette proximité renforce le caractère durable des relations entre collectivités en les *condamnant* à voir leurs relations se poursuivre indéfiniment, si bien que *l'ombre projetée par l'avenir sur le présent* devient un élément déterminant.

Le second élément tient aux contraintes imposées par le contexte international. La concurrence des villes européennes dans une économie mondialisée va accroître le coût de la non-coopération pour les villes françaises. La coopération devient alors une réponse collectivement rationnelle. Aussi, la prise en compte de l'environnement international ainsi que les appels à la coopération métropolitaine initiés au niveau national peuvent-ils conduire les villes à modifier les valeurs qu'elles attribuent aux différentes stratégies, notamment en valorisant les gains de la coopération et en diminuant ceux associés à la concurrence.

Le troisième élément porte sur la gouvernance des collectivités. La philosophie attachée à la stratégie donnant-donnant peut être source d'inspiration dans la gestion de leurs rapports. Ainsi par exemple, se rappeler que le joueur qui applique « Tit-for-Tat » ne gagne jamais une partie mais est capable de remporter le tournoi. Ou encore, que dans un dilemme du prisonnier répété (ce qui peut être fréquent dans les relations entre agglomérations proches dans des secteurs du transport, du tourisme, etc.), des collectivités qui coopèrent doivent se réjouir du succès du partenaire car, pour paraphraser Robert Axelrod, la réussite de l'une est la condition *sine qua non* de la réussite de l'autre. La plupart des éléments contenus dans la « Tit-for-Tat » *attitude* (à l'exception de la susceptibilité) sont de nature à éviter des rivalités stériles qui ne peuvent conduire qu'à des situations non-optimales au sens de Pareto.

¹³⁹ Nous approfondissons ce point au chap. 7.

Chapitre 5 : L'aménagement des territoires au prisme du *jeu-type* n°1

Si l'aménagement du territoire peut être défini comme une action volontaire de la puissance publique sur l'espace (Merlin, 2002), on peut alors considérer qu'il y a interaction entre territoires lorsqu'une action décidée par l'un a des répercussions sur les autres. En effet, quelle que soit la configuration territoriale en question, qu'il s'agisse du rapport des villes (de même rang) entre elles, du rapport des villes aux communes avoisinantes, du rapport entre agglomérations, entre EPCI, etc., les territoires sont en interaction lorsqu'ils sont confrontés à des problématiques communes (développement économique, mobilité, pollution, étalement urbain, etc.) ou à des enjeux similaires (concurrence, attractivité, déclin, reconversion, etc.). Afin de décrypter et de comprendre ces multiples interactions, « *l'analyse des jeux d'acteurs constitue [...] une tâche essentielle et particulièrement délicate. La difficulté provient, en effet de la pluralité des acteurs, de leurs pouvoirs respectifs – dont la répartition est elle-même un enjeu –, des stratégies qu'ils poursuivent (souvent en secret) et des rapports qu'ils entretiennent sur un mode fréquemment plus complexe que la simple relation de consensus et de conflit...* » (Jouvenel, 1999)¹⁴⁰.

Dans la perspective d'une modélisation réflexive, les jeux typiques, présentés dans le chapitre précédent, vont être mobilisés comme grille d'analyse pour identifier les différentes structures d'interaction produits par le jeu des acteurs sur les territoires. Utilisés comme idéaux-types, ces jeux vont nous aider à distinguer et répertorier, au-delà des particularismes et spécificités propre à chaque cas, les logiques sous-jacentes qui structurent ces relations et qui forment au final des systèmes d'interaction qui, à leur tour, agissent et contraignent les acteurs. Selon les jeux types, nous essayerons de voir quels sont, s'ils existent, les agencements et/ou les dispositifs institutionnels ou contractuels mis en place par les acteurs pour réguler ces interactions. Cet aspect est particulièrement important car les solutions à envisager, selon que les acteurs sont confrontés à des dilemmes (type dilemme du prisonnier), à des conflits ou à des problèmes de coordination, ne sont de même nature. Pour réaliser ce travail, nous allons associer à chaque jeu type des situations observées lors de nos travaux de recherche ou lors d'activités pédagogiques (ateliers professionnels, stages, dossiers de recherche, etc.) réalisés avec les étudiants du Master PAUL (Politiques d'Aménagement Urbain et littoral) de l'Ulco.

Pour la commodité de la présentation, nous présenterons dans ce chapitre les observations de situations qui relèvent du premier *jeu-type* (équilibre de Nash unique et optimal) selon l'ordre de présentation retenu dans le chapitre précédent. Dans les chapitres suivants, nous aborderons les cas afférents aux autres *jeux-type* (dilemme du prisonnier, coordination pure et multiplicité des équilibres de Nash non optimum).

I) Equilibre de Nash optimum vs aménagement de l'espace

Pour commencer, tentons une expérience de pensée (extrême) : Si l'aménagement des territoires relevait globalement d'un jeu typique n°1 (équilibre de Nash unique et optimum), il n'existerait pas comme discipline universitaire et les professionnels qui le mettent en œuvre n'auraient pas besoin de passer plusieurs années à se former pour en acquérir la maîtrise. A l'image de la main invisible des marchés, l'aménagement des territoires *se ferait tout seul*, sur la base de principes (intérêts strictement identiques des acteurs) qui ne demandent aucune

¹⁴⁰ Hugues Jouvenel, introduction du texte de Christian Schmidt, « Prospective et théorie des jeux », *Futuribles* n°241, 1999, p. 47-68.

intervention particulière. En pilotage automatique, l'organisation spatiale des hommes et des activités serait alors optimale, les inégalités spatiales et environnementales n'existeraient pas et enfin, les différents dilemmes qui traversent cette discipline – dilemme entre l'équité et l'efficacité, entre l'aménagement et l'environnement, etc. -, si complexes à régler, seraient résolus avant même d'apparaître. Par conséquent, le besoin d'aménagement du territoire par la puissance publique ne se serait jamais posé.

Cela étant, la main invisible comme utopie¹⁴¹ n'a pas disparue, bien au contraire. En matière d'aménagement du territoire, la main invisible semble procéder à rebours : la naissance de cette discipline et son âge d'or ont coïncidé avec une situation historique particulière (unique ?) où l'Etat, devenu keynésien, s'est institué en Etat providence, disposant de tous les instruments pour asseoir sa politique¹⁴². Si la *main visible* de l'Etat s'imposait à l'ensemble des acteurs, il semble qu'aujourd'hui la situation se soit en grande partie inversée. Dorénavant, la main invisible du marché, comme point focal (cf. chap. 4) aux représentations de nombreux acteurs, s'inscrit puissamment dans les discours. Il y a d'abord ceux tenus par les grandes institutions internationales, européennes et étatiques, qui somment les territoires (et donc les acteurs des territoires) d'être compétitifs afin de s'insérer positivement dans la mondialisation - nous verrons le cas à partir du transport aérien et son impact sur les aéroports -. Un second discours, plus récent, émanant des grandes firmes du secteur du numérique notamment, incarne cette utopie autorégulatrice par l'entremise de la technique - nous l'aborderons avec la problématique de la ville intelligente (smart city) -. A l'aune de ces discours et des nouvelles pratiques qui les accompagnent, se pose la question du devenir de l'aménagement du territoire comme action volontaire organisée par l'Etat. Est-il voué à la relégation, se réduisant à une politique de « *ménagement du territoire* » visant à « *atténuer partiellement les inégalités territoriales, en infléchissant à la marge, les dotations et subventions versées aux collectivités* » (Rapport n° 565 du Sénat, 2017, p. 26), voire à disparaître ?¹⁴³

¹⁴¹ Selon l'Encyclopédie Universaliste, « *Utopie, selon Thomas More, signifie « nulle part » : un lieu qui n'est dans aucun lieu ; une présence absente, une réalité irréaliste, un ailleurs nostalgique, une altérité sans identification* ». Dans le prolongement de cette définition, nous considérons le terme utopie comme l'ensemble des discours et représentations attachés au principe de la main invisible qui caractérise le jeu typique n°1 (cf. chap. 4). Comme me l'a fait remarquer Hervé Flanquart, la main invisible est une forme d'utopie particulière, puisque les utopies – et celle de More en est la matrice – sont des sociétés très organisées, très régulées (attribution des maisons par tirage au sort avec changement obligatoire tous les dix ans, déplacements à travers Utopia nécessitant des autorisations des autorités, types de loisirs interdits, etc.). L'utopie dérive d'ailleurs très souvent vers la dystopie, où les libertés sont très réduites.

¹⁴² L'aménagement du territoire a toujours nécessité un Etat fort avant même d'être keynésien. Pour mémoire, les grands travaux du Baron Haussmann ont été réalisés sous le Second Empire.

¹⁴³ Cette question, pour iconoclaste qu'elle puisse paraître, s'inspire de la thèse du politiste Yascha Mounk (2018) au sujet de la démocratie. Pour l'auteur, les démocraties ont profité après la Seconde Guerre mondiale d'un contexte particulièrement favorable pour garantir leur stabilité. Ces conditions ayant aujourd'hui en grande partie disparues, il s'interroge sur la capacité de la démocratie à perdurer dans le temps, face, notamment, à la montée des populismes de toutes sortes. En matière d'aménagement du territoire, cette interrogation n'est pas absente des préoccupations des élus. On pourra par exemple consulter le rapport d'information n°262 du Sénat (2007) intitulé : « *État ou entreprises : qui gouvernera le monde demain ?* ».

L'aménagement du territoire et l'histoire du poulet

« Il était une fois un poulet bienheureux. Chaque jour, le fermier venait le nourrir. Chaque jour, le poulet devenait un peu plus gras et un peu plus content. Les autres animaux de la ferme tentèrent de prévenir le poulet. Tu vas mourir, dirent-ils. Le fermier ne cherche qu'à t'engraisser. Le poulet n'écoula pas. Durant toute sa vie, le fermier lui avait donné à manger en murmurant de gentils mots d'encouragement. Pourquoi les choses seraient-elles soudain différentes ?

Mais bien entendu, un jour la situation changea. [...] Tant que le poulet était resté jeune et mince, le fermier avait patienté pour qu'il grossît ; une fois devenu assez gras pour le marché, il fut temps de le tuer.

[...] Si nous voulons hasarder une conjecture à propos du futur de la démocratie, nous devons nous poser « la question du poulet ». La stabilité passée de la démocratie n'était-elle que le résultat de conditions qui ne sont désormais plus réunies ?

La réponse pourrait très bien être oui ».

Yascha Mounk, *Le peuple contre la démocratie*, l'Observatoire, 2018, p. 26-27.

I.1) L'aménagement du territoire ou la *main visible* de l'Etat

L'aménagement du territoire, dans son principe même, ne relève pas d'un jeu de type 1. En effet, comme le rappelle Pierre Merlin, l'aménagement du territoire constitue « *une intervention volontaire sur l'espace, qui vise à créer un ordre souhaitable [...]* » (Merlin, 2002, p. 21). De la même manière, Brunet, Ferras et Théry (2009) assimilent l'aménagement à une action volontaire et réfléchie d'une collectivité sur son territoire, que cette action soit réalisée au niveau local (aménagement urbain, rural, local), au niveau régional (grands aménagements régionaux), soit au niveau national (aménagement du territoire). Pour le Sénat, représentant constitutionnel des collectivités territoriales, l'objectif de l'aménagement du territoire est « *d'assurer une répartition équilibrée des ressources, des activités et des hommes dans l'espace, afin de préserver durablement l'ensemble du territoire national comme lieu de vie et d'activité* » (Rapport d'information, n° 565, 2017, p. 7).

Mis côte à côte, on pourrait interpréter ces propos comme une réponse au dilemme soulevé par Thomas Schelling et son jeu le solitaire (cf. point II.3.1 du chap. précédent) : l'incapacité, à partir de l'agrégation des comportements individuels, à produire une ville harmonieuse et sans ghetto, conduit à intervenir volontairement pour imposer une organisation spatiale souhaitable. Cette intervention volontaire, qui « *est une forme de planification* » (Merlin, p. 21), vient compléter la planification économique en spatialisant ses perspectives. Ce faisant, l'aménagement de l'espace cherche à réduire les distorsions provoquées par le développement économique et donc à corriger les inégalités sociales. Dans leur rapport, les sénateurs notent cependant, et avec une certaine inquiétude, que l'aménagement du territoire est « *une exception française* ». C'est qu'en creux de cette affirmation, il y a la question de savoir si cette exception pourra perdurer. Car cette *main visible* de l'Etat va, au fil du temps et des réformes successives, s'affaiblir, se rabougrir, pour laisser de plus en plus d'espace (la nature ayant horreur du vide)

à la *main invisible* du marché. Comme le rappelle Pierre Musso, « *quand l'Etat se défait, l'entreprise prend le relais* »¹⁴⁴. C'est cette évolution que nous souhaitons brièvement rappeler.

I.1.1) Interventionnisme public et aménagement du territoire

Interventionnisme public et aménagement de l'espace sont donc historiquement liés. Comme le souligne Catherine Guy, « *aménager un territoire suppose qu'une décision politique puisse s'y imposer* » (2008, p. 21)¹⁴⁵. En Grande-Bretagne, les prémices d'une politique d'aménagement datent des années 1930 et sont la conséquence de la Grande dépression. Durement touché du fait de son industrialisation plus précoce que les autres pays d'Europe de l'ouest (sidérurgie, mécanique, textile et chimie), le pays souffre davantage de la crise. En 1934, le gouvernement britannique adopte une loi, le *Special Areas Act*, qui institue des commissaires à l'industrie et des *Regional Development Councils* regroupant des élus, des entreprises et des syndicats. Il faudra attendre la fin de la guerre, suite aux travaux de la Commission Barlow, pour voir la création d'un ministère de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire¹⁴⁶. Les Etats-Unis, quant à eux, vont adopter en 1933 la *Tennessee Valley Authority*, puis quelques années plus tard, vont planifier la construction d'autoroutes inter-Etats. A partir des années 1960, débutera la construction d'autoroutes urbaines et des *New Communities* avec l'aide du gouvernement fédéral. En Italie, le déséquilibre de développement entre le nord et le sud du pays n'a cessé de s'approfondir jusqu'à la seconde guerre mondiale. Au tournant des années 1950, le gouvernement crée la *Casa per il Mezzogiorno* afin de favoriser l'agriculture et l'industrie. En France, la filiation entre intervention de l'Etat et aménagement du territoire s'observe avec la création, en 1946, du Commissariat général au Plan chargé de définir à titre indicatif la planification économique du pays, notamment via des plans quinquennaux. Le Commissariat aboutit à la création de la Délégation à l'aménagement du territoire et de l'action régionale (DATAR) en 1963. Les deux institutions ont connu leur apogée à la fin des années 1960 sous le commissaire au plan Pierre Massé et sous les délégués Olivier Guichard et Jérôme Monod. Schématiquement, le début de l'aménagement du territoire correspond à la fin d'un cycle de laisser-faire, qui avait débuté avec la révolution industrielle du 19^{ème} siècle et qui se poursuit jusqu'au milieu des années 1930, tandis que son âge d'or s'étale sur la période pendant laquelle l'Etat Providence était la norme dans la plupart des pays développés : comme l'écrit Xavier Desjardins, « *l'aménagement du territoire est le volet spatial de l'Etat providence* » (2017, p. 18).

Les moyens de l'intervention publique à des fins d'aménagement sont variés. Il s'agit d'abord de mettre en place des structures administratives centralisées ou décentralisées selon les pays. L'URSS a ainsi créé un ministère de l'équipement pléthorique, le Gostroi, disposant de près de 200 000 fonctionnaires. En France, c'est d'abord l'administration centrale et ses services déconcentrés qui ont été chargés de mettre en place les politiques d'aménagement. Puis à partir des années 1980 et des premières lois de décentralisation, les politiques d'aménagement ont été progressivement transférées aux collectivités territoriales. Dans certains pays, l'aménagement du territoire est intégré à un ou plusieurs ministères existant ; ainsi par exemple, la Grande Bretagne, où le ministère du *Town and Country Planning*, créé à la fin de la seconde guerre

¹⁴⁴ Voir l'interview de l'auteur au journal Marianne du 24/03/2019.

¹⁴⁵ Catherine Guy (2008) rappelle que l'empreinte du politique sur l'aménagement du territoire est ancienne, depuis la société de l'Ancien Régime jusqu'à la Révolution.

¹⁴⁶ La commission mise en place en 1937 et présidée par Montague Barlow fut chargée d'étudier les mesures pour contrer les effets liés la concentration urbaine et industrielle des populations dans la perspective d'un conflit avec l'Allemagne. Elle remit son rapport en janvier 1940, ce qui ne permit pas au gouvernement de mettre en place la déconcentration nécessaire pour faire face aux risques d'un conflit.

mondiale, est par la suite intégré du ministère du *Housing and Local Government*. Dans un pays comme l'Allemagne, qui pour des raisons historiques sont davantage décentralisés, ce sont les *Länder* qui s'en sont chargés. Une fois créées, ces structures vont planifier l'aménagement des territoires pour accompagner le développement économique. La planification a donc constitué le second outil au service de l'aménagement du territoire. Si cette dernière a toujours été subordonnée au développement économique, cette subordination s'est exercée en France jusqu'au milieu des années 1970 dans le cadre d'une planification souple¹⁴⁷. En outre, les dimensions sociale (bien-être des populations) et environnementale ont toujours fait partie des finalités de l'aménagement. Comme l'ont écrit Baudelle, Guy et Mérenne-Schoumaker (2011), l'aménagement a intégré les trois axes majeurs (économique, social et environnemental), qui deviendront plus tard les trois piliers du développement durable. D'autres outils vont accompagner cet effort, comme des mesures réglementaires (permis de bâtir ou de lotir, contrôle des localisations des entreprises, etc.), des mesures incitatives (prime à l'aménagement du territoire, exonération de la taxe professionnelle, etc.) ou encore de grands investissements (création du complexe sidérurgique (Castells et Godart, 1974), villes nouvelles, infrastructures de transport, zones d'activités, etc.). L'Etat dispose également des outils fonciers pour mener à bien ses projets d'aménagement (création d'agences foncières, droit de préemption ou d'expropriation, etc.).

I.1.2) De l'aménagement du territoire au développement territorial

Suite à la crise économique des années 1970, la remise en cause de l'Etat interventionniste (Rosanvallon, 1981) par la critique libérale a conduit progressivement au déclin du Plan au profit d'un libéralisme toujours plus accentué¹⁴⁸. Néanmoins, Pierre Merlin (2002) note que le retour des idées libérales ne s'est pas toujours accompagné par le déclin des politiques d'aménagement des territoires. Prenant l'exemple des Pays-Bas, il rappelle que ce pays a su conserver un fort engagement pour l'aménagement tout en libéralisant son économie. Cela étant, il reconnaît que l'aménagement du territoire perd de sa pertinence s'il n'est pas soutenu par la planification économique et qu'il s'accommode mal des idées libérales. La raison est que cet ordre, que l'intervention public cherche à établir sur les territoires, n'est pas forcément celui auquel conduirait le libre jeu des acteurs. Les politiques d'aménagement du territoire visent le maintien ou le rétablissement de l'égalité des chances sociales et spatiales. Pour cette raison, ces politiques génèrent des surcoûts qui se heurtent souvent à des arguments économiques. En effets, assurer un service public en milieu rural est généralement plus coûteux qu'en milieu urbain. Cela conduit à la mise en place de système de subventions et/ou de péréquation qui pèsent sur certains acteurs économiques.

Avec la fin des Trente Glorieuses (Fourastié, 1979) et la décentralisation initiée en France au début des années 1980, un nouveau concept est apparu, celui de développement local. Parfois dénommé développement endogène ou développement par le bas, le développement local donne la priorité aux possibilités locales, à l'intelligence des acteurs locaux pour développer des activités et innover (Polèse et Shearmur, 2005). Les potentialités propres à un territoire doivent, dans cette perspective, être valorisées au mieux pour créer de la richesse et des emplois. Cette stratégie table également sur la coopération entre acteurs territoriaux et acteurs économiques. A titre d'exemple, le cas de la basse vallée de Suse en Italie est symptomatique de ce point de vue (Caruso, 2008, Soubirou, 2018). Cette zone, composée de vingt-trois villages

¹⁴⁷ Ainsi, la Commission nationale de l'Aménagement du territoire (C.N.A.T.) créée le 14 février 1963, et qui était chargée, jusqu'à sa suppression en 1975, de définir les grandes orientations de la politique nationale d'aménagement du territoire, était rattaché au sein du Commissariat général du Plan et non de la DATAR

¹⁴⁸ De façon symptomatique, le Commissariat général au plan est devenu en 2005 le Centre d'analyse stratégique.

pour environ 66000 habitants, a connu une forte désindustrialisation depuis les années 1970. Renforcé par le conflit No TAV¹⁴⁹, un esprit communautaire s'est consolidé qui a permis le déploiement de nombreuses activités locales et innovations sociales. En France, le développement local comme stratégie s'est constitué en réaction aux pratiques dirigistes de l'aménagement du territoire fondées sur des logiques sectorielles de filière. Bernard Pecqueur (2000) considère que ce type de développement n'était ni une mode, ni un modèle mais davantage une pratique qui a été adoptée par un grand nombre d'acteurs.

Avec l'approfondissement de la construction européenne et de la mondialisation, qui oblige les firmes à réorganiser leurs chaînes de valeur, d'aucuns admettent aujourd'hui que le concept de développement territorial s'est imposé depuis les années 1990 en lieu et place de celui de l'aménagement du territoire et du développement local. A la différence de ces derniers, la finalité du développement territorial « *est de rendre les territoires attractifs et compétitifs, de leur donner une chance dans la compétition internationale, par la valorisation des ressources territoriales, grâce au rôle majeur des acteurs des territoires, en combinant des préoccupations économiques, sociales, environnementales et en intervenant sur les structures spatiales* » (Baudelle, Guy et Mérenne-Schoumaker, 2011, p. 18). Les deux mots clés pour les territoires sont désormais l'attractivité et la compétitivité¹⁵⁰.

Tableau 1 : Comparaison entre aménagement du territoire, développement local et développement territorial.

	Aménagement du territoire	Développement local	Développement territorial
Période d'essor de la problématique	1950-1990	1970-1990	Depuis 1990
Finalités	- Réduire les déséquilibres spatiaux par une meilleure répartition des hommes et des activités - Protéger l'environnement et le patrimoine	- Susciter l'activité économique - Valoriser les forces locales - Développer l'entrepreneurship	- Rendre les territoires attractifs et compétitifs - Valoriser les compétences
Intervenants majeurs	Etats et ses différentes administrations nationales et régionales	Collectivités locales	Collectivités régionales
Cadres territoriaux principaux	- Etats - Régions	Sous-régions	Régions
Moyens d'intervention	- Codes, plans, règlements, permis - Aides aux entreprises	- Aides aux entreprises - Aides aux réseaux d'acteurs	- Projets, schémas - Aides aux réseaux d'acteurs
Domaines d'intervention	- Occupation du sol - Localisation de grands équipements - Protection de la nature et du patrimoine	- Développement économique	- Développement global (économique, social et environnemental) - Structures territoriales
Démarche fondamentale	Top-down	Bottom-up	Bottom-up et top-down

Source : Mérenne-Schoumaker B., 2011.

¹⁴⁹ La région connaît depuis les années 1990 le conflit No TAV (*No Treno ad Alta Velocità* ou pas de train à grande vitesse) contre le percement d'un tunnel ferroviaire transalpin sur le tracé d'un projet de nouvelle ligne à grande vitesse entre Lyon et Turin.

¹⁵⁰ Témoin de cette évolution, l'INSEE fournit depuis 1975 le Produit intérieur brut par région et par habitant.

Malgré ses multiples dimensions, l'attractivité peut être définie comme « *la capacité pour un territoire d'offrir aux investisseurs des conditions d'accueil suffisamment intéressantes pour les inciter à y localiser leurs projets de préférence à un autre territoire* » (Hatem, 2004, p. 34). L'attractivité suggère par conséquent que les territoires sont en concurrence les uns avec les autres pour capter les flux économiques (investissements internationaux, localisations d'entreprises, etc.) et qu'à ce titre, ils sont sommés d'être compétitifs (Ardinat, 2013). Cette concurrence entre les acteurs économiques, concurrence définie comme la rivalité entre plusieurs forces poursuivant le même but (Le Gales, 1993, Thisse et van Ypersele, 1999), est le résultat de l'ouverture continue et ininterrompue des frontières nationales aux échanges dans le cadre de la construction européenne et de la mondialisation¹⁵¹. Depuis lors, les économies des pays européens sont ouvertes à la concurrence, à la fois, des autres pays européens et du reste du monde.

I.1.3) Les nouvelles logiques productives et leurs effets sur les territoires

L'aménagement du territoire pendant les Trente Glorieuses s'est développée en même temps qu'une organisation particulière des entreprises, organisation qui a été initiée dans les années 1920 par John Ford dans l'industrie nord-américaine. Le fordisme consistait à fabriquer des produits standardisés et bon marché à partir d'un nombre de modèles limités, afin d'être vendu en masse (Cohen, 1999). Dans ce système où la baisse tendancielle des coûts de transport a homogénéisé progressivement l'espace national français, le coût du travail et la faible capacité revendicative de la main d'œuvre sont devenus les principaux facteurs de localisation de l'entreprise fordiste (Aydalot, 1985). Car dans la plupart des départements ruraux de la moitié du Sud-Ouest sous-industrialisée, les salaires dans les années 1950-1960 sont inférieurs d'au moins 20% à la moyenne et de plus de 40% à ceux versés en région parisienne (Baudelle et Fache, 2015). En 1958, les revenus par habitant sont inférieurs d'un tiers à la moyenne en Bretagne et Poitou-Charentes et presque deux fois moins élevés qu'en région parisienne. En outre, à côté de ces *facteurs d'attraction* des territoires périphériques, des *facteurs d'expulsion* générant des coûts supplémentaires pour les entreprises vont apparaître autour des grands pôles, notamment celui de la région parisienne (pénurie foncière, coût social, coût immobilier, etc.). Aussi, lorsque l'Etat aménageur va décentraliser les activités industrielles afin de rééquilibrer le territoire français conformément au diagnostic du géographe Jean François Gravier (1947), les entreprises vont-elles y trouver également leur intérêt¹⁵².

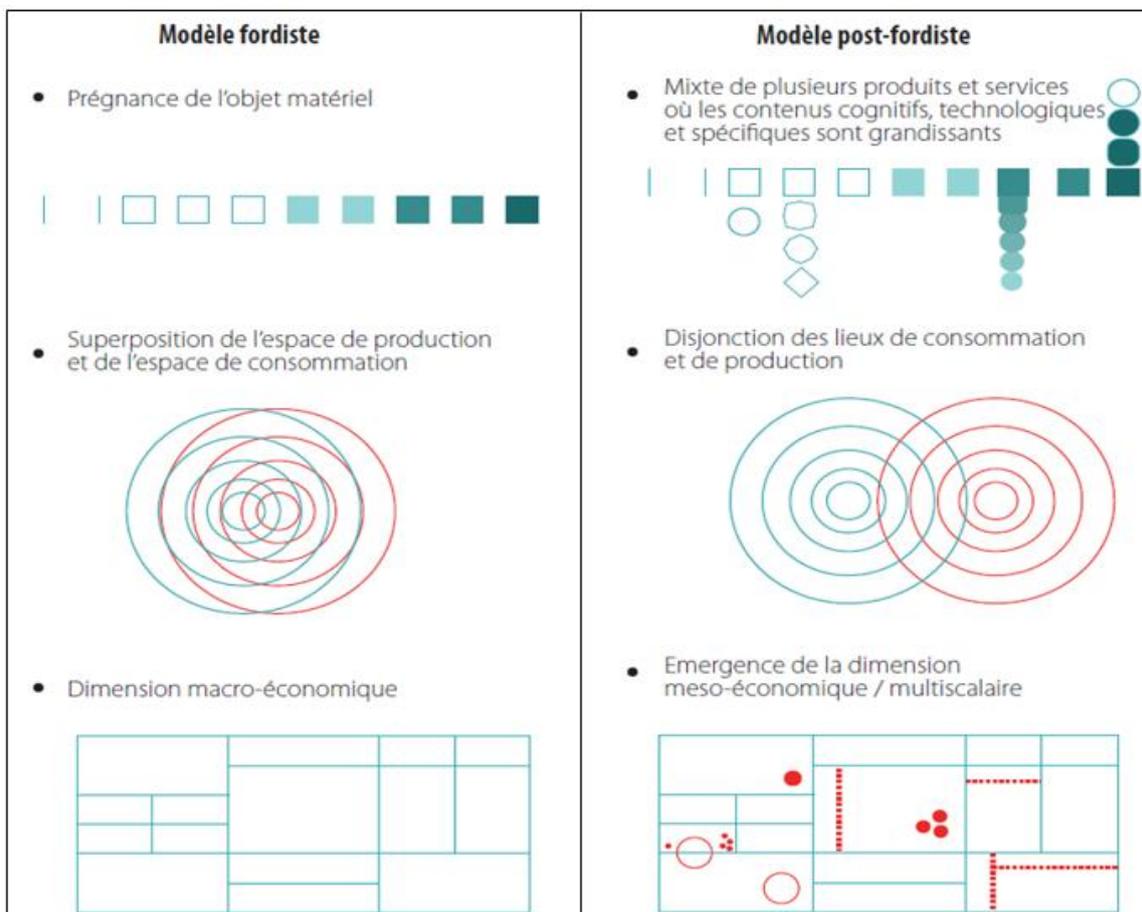
La fin des Trente Glorieuses correspond également à la fin du cycle fordiste. Cette organisation a permis une formidable croissance de la production et de l'emploi industriel. Sur le plan spatial, elle a eu un impact important. Schématiquement, le fordisme, qui repose sur une division sociale du travail, va favoriser/renforcer la division spatiale des activités avec des territoires de

¹⁵¹ En Europe, la concurrence a été l'une des priorités parmi l'ensemble des politiques communes dès le Traité de Rome. Avec l'entrée en vigueur de l'Acte unique européen le 1 juillet 1987 et la mise place du grand marché intérieur en 1993, l'objectif est plus ambitieux car il s'agit d'éliminer les frontières internes de la Communauté, ce qui passe par l'abandon des frontières physiques (contrôle sur les biens et les personnes), des frontières techniques (harmonisation des normes, reconnaissance des diplômes, etc.), et des frontières fiscales (rapprochement des taux de TVA et des régimes fiscaux). Avec le traité de Lisbonne (2000), la compétitivité des territoires est devenue l'une des priorités de l'Union Européenne.

¹⁵² A côté du volet dissuasif avec l'agrément et la redevance, la politique de décentralisation prévoyait également des mesures incitatives avec des primes à la localisation et la réalisation d'équipements. Pour un bilan de la décentralisation des activités, voir Pierre Durand (1972). A cette politique de localisation des activités, l'Etat, par l'intermédiaire de la DATAR, a mis en place des politiques en faveur de rééquilibrage du territoire français : politiques des métropoles d'équilibre, villes nouvelles, développement du réseau de transports, etc.

commandement - les sièges sociaux et les fonctions nobles des entreprises sont à Paris et dans les principales villes - et des territoires de production - les usines sont en banlieue parisienne et dans les villes de second rang (Bouinot, 2003). Dans les principaux secteurs d'activité, l'organisation fordiste avait permis l'émergence d'oligopoles verticaux intégrés d'envergure nationale. Delapierre (2000) rappelle par exemple, qu'en 1955, les trois premiers constructeurs automobile américains contrôlaient 95% de leur marché, les quatre premiers constructeurs français 98% et les deux premiers italiens 85% (cité par Bouba-Olga, 2006, p. 38). L'Etat-nation était alors le cadre privilégié du déploiement des activités économiques. Avec le système fordiste, c'est le triomphe de ce Scott Lash et John Urry (1987) ont appelé le *capitalisme organisé*. La situation va changer à la fin des années 1970 avec l'ouverture progressive des frontières, l'accroissement de la concurrence internationale, la nécessité d'une différenciation des produits et la forte demande de services par les consommateurs. Les entreprises vont alors privilégier les systèmes de production flexible inspirés du management japonais¹⁵³.

Figure 1 : Modèle fordiste vs modèle post-fordisme



Source : Bernard Pecqueur, « Territoires 2040. Aménager le changement », Datar, 2010

La stratégie des firmes multinationales (FMN), également appelée multidomestique (Michalet, 1985), consistait à la création et/ou l'acquisition de filiales de production à l'étranger. Cette stratégie était justifiée par les imperfections des marchés (barrières tarifaires et non tarifaires, coûts de transport, différentiel de taux de change), si bien que les entreprises étaient amenées à contourner ces entraves en mettant en place des filiales de production. A partir des années 1980

¹⁵³ Selon les auteurs, on parlera de Toyotisme ou de Post-fordisme.

et l'ouverture des marchés, ces FMN vont devenir des firmes globales et vont réorganiser leurs chaînes de valeur, tout en se recentrant sur leur métier de base afin de répondre aux exigences des marchés financiers (Baudry et Chassagnon, 2014). Ce recentrage des entreprises s'inscrit dans une stratégie plus globale appelée *création de valeur pour l'actionnaire*. Elle repose sur trois piliers : les fusions/acquisitions, l'externalisation et les délocalisations (Bouinot, 2003, Bouba-Olga, 2006, Veltz, 2008, Messaoudi, 2014, Auvray, Dallery et Rigot, 2016). Du point de vue social, cette évolution a conduit à un délitement de la relation entre les acteurs de l'entreprise, favorisant l'insécurité et la précarité salariale (Boltanski et Chiapello, 1999, Linhart, 2010, Palpacuer et Seignour, 2012, Beaujolin-Bellet et Schmidt, 2012). L'entreprise ronde et intégrée des Trente Glorieuses s'est transformée, au tournant des années 1990, en une entreprise allégée et financiarisée (Sauvin, 2015). Ce mouvement va conduire à la fragmentation de la production à l'échelle supranationale, dont la métaphore archipélagique constitue l'image la plus usitée pour penser cette évolution (Arrault, 2005, Lévy et Lussault, 2003, Dollfus, 1997, Veltz, 2008, 1996)¹⁵⁴.

Valeur pour l'actionnaire et externalisation

« On ne comprend pas la puissance de la vague d'externalisation si on ne réalise pas que, dans la plupart des cas, elle renvoie à trois constats simples : on maîtrise souvent mieux un fournisseur externe qu'un atelier ou une unité interne, parce qu'on dispose de moyens de pression beaucoup plus efficace, sur les délais, les prix, la qualité ; en cas de baisse d'activité, il est tellement plus facile de se séparer d'un fournisseur que de licencier des salariés ; il est souvent beaucoup plus simple - réducteur de complexité - d'exiger une prestation externe que d'organiser soi-même un processus de production, quitte à payer un surcoût. Contrôle, diffusion du risque, simplification sont donc les trois en jeu de l'externalisation »

Pierre Veltz, *Le nouveau monde industriel*, Gallimard, 2008, p. 181.

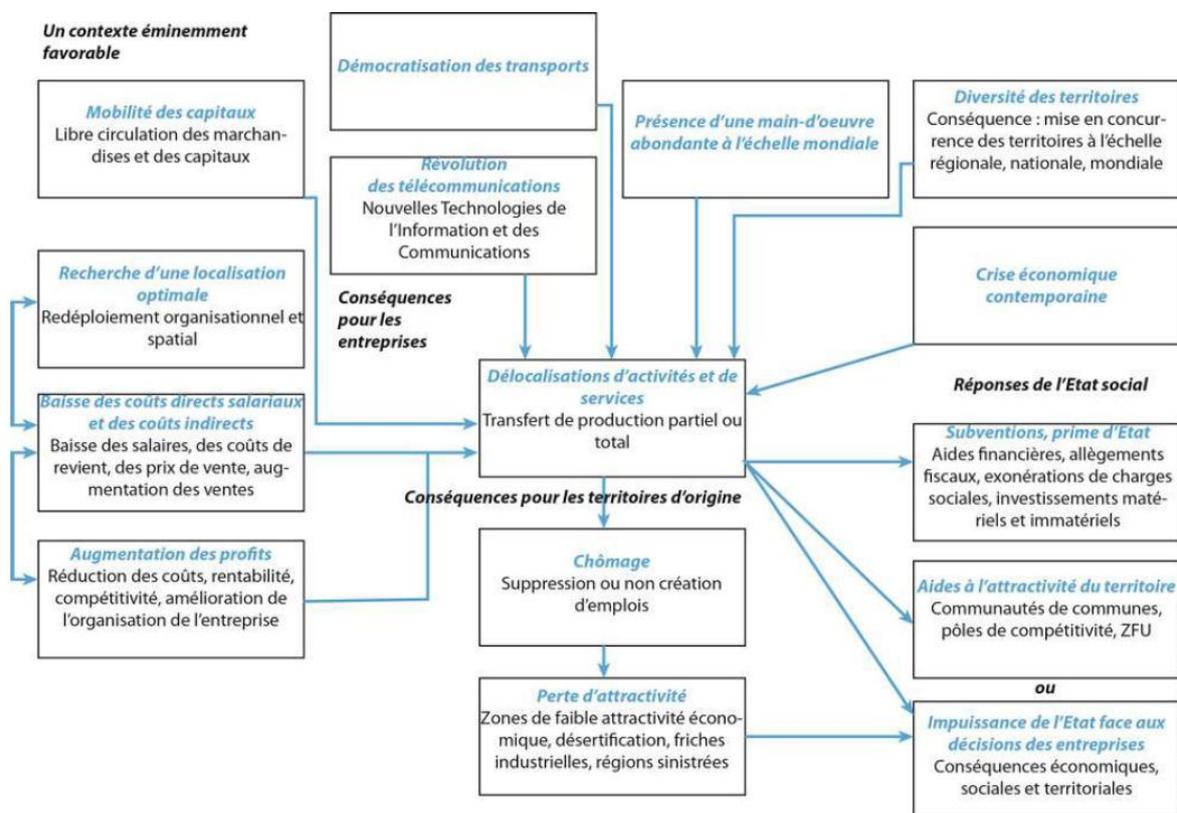
Les différents aspects de la délocalisation

« Au sens le plus strict, la délocalisation consiste à changer de lieu une unité de production : [...] l'ouverture d'une unité productive à l'étranger, concomitante à la fermeture d'une unité locale, sans que soit affectée la destination des biens produits : marché domestique, ce qui implique alors un flux nouveau d'importations, ou marchés étrangers, ce qui diminue les flux d'exportation. Dans une deuxième acception [...] la délocalisation désigne le recours à la sous-traitance proposée par une société étrangère [...]. Dans ce cas encore, les biens produits à l'étranger sont réimportés sur le marché d'origine où ils ont vocation à être commercialisés, comme substitution aux biens auparavant produits localement. Enfin, certains qualifient aussi de délocalisation la création d'une nouvelle unité de production à l'étranger plutôt que sur le territoire national, sans réduction de l'activité domestique ».

Francis Grignon, *« Délocalisations : pour un néo-colbertisme européen »*, Rapport du Sénat, n°374, 2004.

¹⁵⁴ Bertrand Hervieu et Jean Viard parleront également de « L'archipel paysan » pour décrire la place qu'occupe la paysannerie française actuellement et son nouveau rapport aux territoires. *L'archipel paysan. La fin de la république agricole*, L'aube, 2001. Jérôme Fourquet dans sa description de la France d'aujourd'hui, considère que la nation n'est plus « une et indivisible structurée par un référentiel commun » mais qu'elle est désormais constituée « d'un archipel d'îles s'ignorant les unes les autres ». *L'archipel français. Naissance d'une nation multiple et divisée*, Seuil, 2019.

Figure 2 : Les délocalisations en France, causes et conséquences



Source : Dalila Messaoudi, 2014.

I.2) Une *main visible* qui s'affaiblit, une *main invisible* qui s'affermi

Comme le souligne le rapport du Sénat, depuis les années 1990, l'aménagement du territoire « est devenu le parent pauvre des politiques publiques. Le modèle français n'a pas survécu aux crises économiques successives, aux mutations de l'action publique, et aux rapports nouveaux au territoire et à l'environnement où rentabilité, aménagement, désertification et intérêt général s'opposent... » (Rapport d'information n° 565, 2017, p. 7). Nous allons, dans ce qui suit, rappeler les principaux éléments qui structurent les débats sur les enjeux actuels de l'aménagement du territoire, conséquences d'un Etat défaillant et d'un marché triomphant.

I.2.1) La métropolisation : une réponse paradoxale à la mondialisation

La *Nouvelle économie géographique* (Krugman, 1991) propose un cadre théorique pour expliquer les mutations imposées par la mondialisation, notamment en matière de choix de localisations des entreprises. La baisse tendancielle des coûts de transaction, notamment de transport, et l'impératif de compétitivité hors coûts, conduisent les entreprises à se localiser préférentiellement dans les grandes métropoles. Un tel choix constitue une stratégie assurancielle pour les entreprises (Veltz, 1993). Elles profitent ainsi de territoires denses, favorables à la recherche et à l'innovation, de territoires urbains bien connectés et insérées dans les réseaux d'échanges internationaux et enfin, de territoires dotés d'une population qualifiée. Pour Masahisa Fujita et Jacques Thisse (2003), quatre critères déterminent la polarisation des activités riches en connaissance : les rendements d'échelle croissants, la concurrence spatiale, les coûts de transport et les externalités positives. Combinés entre eux, ces effets vont favoriser

la métropolisation ainsi que *la métro-polarisation* (Bury, 2003), qui sont l'une et l'autre *la traduction urbaine de la mondialisation* (Rousier, 2003).

La France n'échappe pas à ces mutations. Le territoire est marqué par un puissant processus de métropolisation, qui structure désormais la hiérarchie urbaine, la géographie des emplois et des qualifications, les systèmes de mobilité et les réseaux de transport (Carroué, 2018). Les métropoles concentrent dorénavant 39 % de la population française, 43 % des emplois du pays, captent une part essentielle des investissements étrangers, accueillent des activités innovantes et des secteurs de pointe, déposent 70 % des demandes de brevets, exercent des fonctions dites « métropolitaines supérieures » et réalisent 51 % du PIB national (CGET, 2018). Les thèses de cette nouvelle économie géographique vont, en France, s'inscrire dans plusieurs grandes décisions politiques, qui tablent toutes sur l'existence d'effets de *masse critique* pour favoriser la croissance économique et/ou améliorer l'attractivité des territoires et qui plaident pour le soutien à quelques grandes Régions¹⁵⁵, métropoles¹⁵⁶ ou universités¹⁵⁷.

Pour autant, les métropoles françaises n'ont pas toutes connu les mêmes trajectoires sur la période récente. Si les métropoles de la façade Ouest ont connu une croissance économique plus importante que le reste du pays, d'autres ont vu leur niveau d'emploi stagner, voire diminuer, comme Rouen, Lille ou Strasbourg (Veltz, 2019). Une autre caractéristique essentielle du territoire national, c'est le poids de Paris et son agglomération, métropole de rang mondial, qui polarise une aire d'influence couvrant un tiers du pays. Comme le note Pierre Veltz (2019, 2012), la France semble organisée autour d'une *métropole unique*, constituée en réseau avec les métropoles de province. Cette vision est constitutive du projet du Grand Paris, qui vise à renforcer le dynamisme économique francilien. Pour Mario Polèse, Richard Shearmur et Laurent Terral (2014), cette armature urbaine constitue un avantage remarquable vis-à-vis des pays de taille comparable qu'il convient de préserver et de renforcer¹⁵⁸.

Du point de vue institutionnel, cette métropolisation a été entérinée par l'acte III de la décentralisation (« big bang territorial »)¹⁵⁹. La loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles, dite loi MAPTAM de 2014, a créé un nouveau statut pour les métropoles afin de leur permettre d'exercer pleinement leur rôle en matière de développement économique, d'innovation, de transition énergétique ainsi que de politique de

¹⁵⁵ La loi NOTRe du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République, redécoupe le territoire métropolitain en treize régions (en remplacement des 22 régions) avec de nouvelles compétences, économiques notamment, et pour huit d'entre elles, de nouveaux noms et périmètres.

¹⁵⁶ La loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles, dite loi MAPTAM du 27 janvier 2014.

¹⁵⁷ La loi relative aux libertés et responsabilités des universités (loi LRU) adoptée le 10 août 2007 prévoit l'autonomie des universités en matière budgétaire et de personnel au 1^{er} janvier 2013. Cette loi vise, à travers le plan Campus notamment, à faire émerger en France douze pôles universitaires d'excellence de niveau international.

¹⁵⁸ Il est opportun de rappeler ici, qu'historiquement, l'aménagement du territoire est né en partie de la volonté d'atténuer le déséquilibre constitué par l'hypertrophie de Paris et de son agglomération d'avec le reste du pays. Le livre de Jean-François Gravier, *Paris et le désert français*, 1947, était devenu en soi un véritable programme politique. Comme le souligne Pierre Merlin (2002), « *le pamphlet antiparisien de Jean-François Gravier a donné le ton des deux premières entreprises menées au nom de l'aménagement du territoire : la décentralisation des activités hors de la région parisienne et la définition des métropoles d'équilibre* » (p. 157).

¹⁵⁹ La métropole était déjà une strate de l'organisation territoriale depuis 2010. Le code général des collectivités territoriales la définit comme un établissement public de coopération intercommunale (EPCI) regroupant plusieurs communes d'un seul tenant et sans enclave.

la ville¹⁶⁰. Ce faisant, si l'influence de l'économie géographique et son souci d'efficacité spatiale est visible dans la philosophie générale de la réforme territoriale, la question centrale de l'égalité des territoires est laissée dans l'ombre¹⁶¹. Car, si la contribution des métropoles à la croissance économique semble attestée, leur contribution à l'équilibre du territoire national reste aujourd'hui encore très problématique¹⁶². Comme souligne Jean Pisani-Ferry, « *la question de savoir comment va s'organiser cette relation entre la croissance de la métropole et celle des territoires environnants est absolument centrale* »¹⁶³¹⁶⁴.

I.2.2) La métropolisation renforce la fracture territoriale

C'est que l'essor des métropoles, du fait de la mondialisation, n'a pas atténué les injustices territoriales. Au contraire, de nombreuses analyses soulignent l'existence d'une fracture territoriale qui ne cesse de s'accroître (Veltz, 2019, Fourquet, 2019, Observatoire des territoires, 2017). La mondialisation a ainsi créé une catégorie de *migrants de l'intérieur* qui ne sont pas des personnes déplacées mais des individus qui ne sont plus en lien avec le monde. Elle forme la *France périphérique* selon la formule de Christophe Guilluy (2014). Elle est composée de territoires moins denses, dépourvus de projets de développements avec des populations très fragilisées. Les raisons de cette France périphérique sont connues : désert médical, fracture numérique, absence d'offre éducative et universitaire, transports collectifs défaillants, centres villes en déshérence, commerces qui ferment en grand nombre. Comme le soulignent les sénateurs, « *ces territoires sont ceux où l'on constate une addition de moins : moins de service public, moins d'emploi, moins dynamisme, moins de jeunes* » (Rapport n° 565, p.15)¹⁶⁵.

¹⁶⁰ Au 1^{er} janvier 2018, il existe 22 métropoles : dix-neuf métropoles de droit commun (Bordeaux, Brest, Clermont-Ferrand, Dijon, Grenoble, Lille, Metz, Montpellier, Toulon, Nancy, Nantes, Nice, Orléans, Rennes, Rouen, Saint-Étienne, Strasbourg, Toulouse et Tours) et deux métropoles à statut particulier (Aix-Marseille et Paris). Pour la métropole de Lyon, il s'agit d'une collectivité territoriale à statut particulier et non d'une intercommunalité.

¹⁶¹ Malgré la signature en juillet 2017 du Pacte Etat-Métropoles, dont l'un des objectifs est de favoriser les coopérations entre les métropoles avec les territoires proches. Notons également, que le Ministère du logement et de l'égalité des territoires, créé en 2012, a été remplacé en 2016 par le Ministère de la cohésion des territoires.

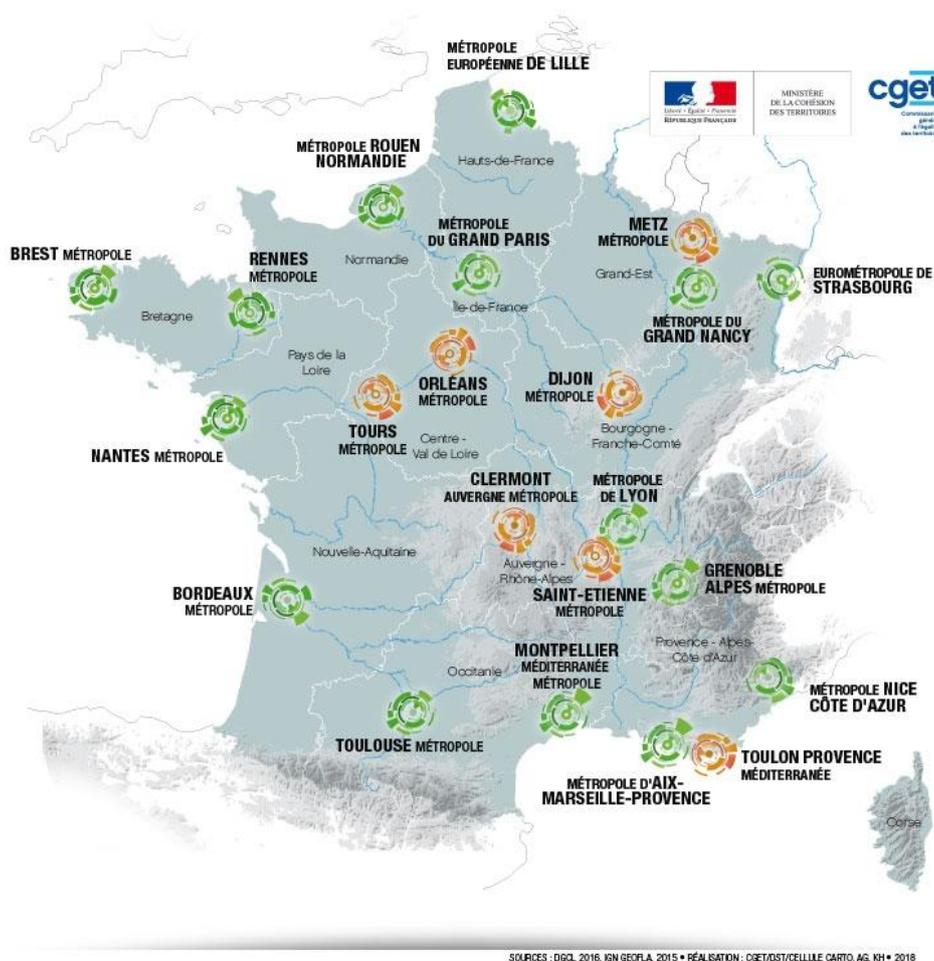
¹⁶² La métropolisation fait l'objet d'un débat. Pour Olivier Bouba-Olga (2017), Olivier Bouba-Olga et Michel Grossetti (2015a, 2015b, 2018), les performances économiques ne sont pas liées à la taille des territoires. Si certaines métropoles sont dynamiques, d'autres le sont beaucoup moins et de la même manière, des villes moyennes ou petites peuvent présenter des performances très supérieures à la moyenne nationale.

¹⁶³ Audition de Jean Pisani-Ferry, commissaire général à la stratégie et à la prospective, Sénat, Rapport d'information n° 565, 2017, p. 21.

¹⁶⁴ Laurent Davezies (2008) a souligné dans ses travaux l'importance de la *circulation invisible des richesses* qui joue un rôle important dans le maintien de la cohésion territoriale. Il a ainsi montré, à partir des données fiscales, qu'en 2005, l'Île de France a contribué à hauteur de 29% de la valeur ajoutée du pays mais n'a disposé que de 23% du revenu disponible brut. C'est donc plus de 64 milliards d'euros qui ont été redistribués sur le reste du territoire. En 2012 cependant, quatre ans après la crise économique, le même auteur s'inquiétait des effets de la baisse des dépenses publiques qui favoriserait la fracture territoriale (Davezies, 2012).

¹⁶⁵ La Cour des comptes (2019) rappelle cependant, contrairement à une perception répandue, qu'il est difficile de parler d'un recul généralisé des services publics dans les zones rurales, notamment en ce qui concerne les effectifs de la gendarmerie, de l'éducation nationale et de la Poste.

Carte 1 : Les métropoles en France



Au 1^{er} janvier 2018, 22 métropoles pour renforcer l'alliance des territoires



Intercommunalités qui possèdent le statut de métropole au 1^{er} janvier 2017

Aix-Marseille-Provence, Bordeaux, Brest, Grenoble-Alpes, Lille, Lyon, Montpellier Méditerranée, Grand Nancy, Nantes, Nice-Côte d'Azur, Grand Paris, Rennes, Rouen-Normandie, Strasbourg et Toulouse



Intercommunalités qui possèdent le statut de métropole au 1^{er} janvier 2018

Clermont Auvergne Métropole, Dijon Métropole, Metz Métropole, Orléans Métropole, Toulon Provence Méditerranée et Tours Métropole

Source : CGET, 2018.

En matière sanitaire, des inégalités territoriales importantes ressortent des études. Ainsi, Bruno Maresca et Sara Helmi (2014) montrent que les inégalités de santé rendent compte de plusieurs phénomènes qui s'imbriquent, et dont les causes sont à rechercher dans les effets cumulatifs des inégalités sociales (liés à la faiblesse des revenus, à la précarité des conditions de vie, au déficit éducatif, etc.), auxquelles se surajoutent les disparités associées aux contextes résidentiels et aux conditions de logement. La France est l'un des pays d'Europe où les inégalités de santé, appréciées notamment à partir des indicateurs de mortalité, sont les plus importantes. Les écarts entre régions sont également importants et ces inégalités se sont accrues au cours des dix dernières années. Les chercheurs Stéphane Rican, Zoé Vaillant, Audrey Bochaton et Gérard Salem (2014) montrent ainsi que les écarts d'espérance de vie sont plus importants entre un ouvrier du nord et un ouvrier du sud de la France qu'entre un ouvrier et un

cadre habitant tous les deux dans le sud du pays. L'étude de la carte hospitalière dans les Pays de la Loire par Valérie Jousseau (2002) permet de comprendre ces évolutions. Au début des années 1970, les services chirurgicaux ou obstétricaux étaient présents dans les bourgs de 4 000 habitants. En 2000, ils ne l'étaient plus que dans les préfectures et sous-préfectures. Comme le souligne la Commission du Sénat, « *la plupart des initiatives nationales sont désormais devenues des stratégies d'attrition et de rationalisation des moyens, rendues nécessaires par la contrainte budgétaire, à l'instar des trains d'équilibre du territoire ou des lignes aériennes d'aménagement du territoire* » (Rapport n°567, 2017, p.27).

Les inégalités territoriales se traduisent également par des inégalités de mobilité sociale ascendante chez les individus. Selon les travaux de France Stratégie (2015), l'ascenseur social fonctionne bien dans certaines régions — Île-de-France, Bretagne, Midi-Pyrénées — et mal dans d'autres — Poitou-Charentes, Picardie, Nord-Pas-de-Calais. Ainsi, les chances d'ascension sociale des individus d'origine populaire (soit les enfants d'ouvriers et d'employés) varient du simple au double selon leur département de naissance. Sous l'angle de la mobilité spatiale et sociale, chaque territoire peut être vécu très différemment selon les types de population. Le baromètre des territoires 2019¹⁶⁶ fait apparaître quatre groupes qui ont chacun un rapport aux mobilités sociales et territoriales différent : il s'agit du groupe des *Enracinés*, qui ont choisi de vivre sur un territoire, du groupe des *Affranchis*, qui bénéficient d'une mobilité choisie, du groupe des *Assignés*, qui sont contraint de vivre sur un territoire qu'ils n'ont pas choisi et enfin, du groupe des *Sur le fil* qui subissent leur mobilité. « *Des mobilités personnelles, professionnelles et spatiales voulues et recherchées peuvent être un facteur d'épanouissement personnel et professionnel pour certains groupes favorisés, alors qu'elles peuvent être un facteur de précarité pour les groupes défavorisés, notamment si subies. Tout comme une absence de mobilité peut donner lieu à un enracinement assumé et choisi ou à un enfermement contraint sur un territoire* » Baromètre des Territoires (2019, p. 16).

Tableau 2 : Mobilité et choix de vie, vecteurs du rapport au territoire

		Présence de mobilité	
		OUI	NON
Situation choisie	OUI	Mobilité choisie	Enracinement choisi sur un territoire
	NON	Mobilité subie	Enracinement contraint sur un territoire

Sources : Baromètre des Territoires, 2019.

Face à ces évolutions rappelées à grands traits, l'ambition de l'Etat d'aménager le territoire semble avoir été progressivement abandonnée : « *après avoir été un des fers de lance de la modernisation du pays, la politique d'aménagement du territoire se caractérise aujourd'hui par un état de quasi-abandon, au point qu'il est permis de se demander si cette notion a toujours un sens* » Rapport n°565 (2017, p. 23-24).

¹⁶⁶ « La France en morceaux », édition du 19 février 2019 du Baromètre des Territoires, Elabe et l'Institut Montaigne. Consultable à l'adresse suivante : <https://elabe.fr/barometre-territoires-france-morceaux/>

I.2.3) Quelles alternatives à l'action publique en matière d'aménagement du territoire ?

La dynamique à l'œuvre depuis les années 1990, a remis en cause les modalités d'intervention de la puissance publique. Et même si l'Etat reste en France encore très présent, son action s'est largement affaiblie. De ce point de vue, l'analyse de la Commission de l'aménagement du territoire du Sénat est sans concession¹⁶⁷. Certes, elle reconnaît que les problèmes auxquels sont confrontés aujourd'hui les territoires sont devenus très complexes et qu'il est illusoire de vouloir revenir à une pratique de l'aménagement héritée des Trente Glorieuses. Cette complexité est due d'abord à l'ouverture à la concurrence de secteurs stratégiques qui étaient auparavant des monopoles publics. Elle est due également à la multiplication des acteurs qui a conduit à un affaiblissement de l'Etat. Conséquences de la décentralisation engagée depuis le début des années 1980, aux collectivités territoriales reconnues par la Constitution ainsi que leur groupement, s'ajoutent les EPCI à fiscalité propre, les différents groupements thématiques (syndicats d'électricité, d'eau, de gestion des déchets, etc.), les structures de projets (parcs naturels régionaux (PNR), pays, pôles d'équilibre territoriaux et ruraux (PETR) ainsi qu'une multitude d'intervenants privés. Le jeu de ces acteurs multiples, qui ont chacun leur objectif et intérêt et dont les périmètres d'intervention ne recourent pas toujours les limites administratives, rend très difficile le développement de stratégies cohérentes dans la durée. Cela conduit souvent à un éparpillement des actions, favorisant la concurrence plutôt que la coopération et la cohérence.

Les sénateurs considèrent également que la métropolisation ne peut être l'alpha et l'oméga des politiques d'aménagement des territoires, « *le modèle métropolitain ne saurait résumer l'aménagement du territoire de demain* » (p. 21). Partant du constat, alors même que les gilets jaunes ne s'étaient pas encore mobilisés (le rapport date de 2017), que le dynamisme des métropoles ne réduit pas les injustices territoriales et qu'il existe de réelles incertitudes sur la possibilité d'assurer une redistribution de la croissance métropolitaine à la hauteur des besoins, les sénateurs préconisent une refondation de la politique d'aménagement du territoire. Selon leur analyse, le problème aujourd'hui vient de l'absence d'un pilote pour conduire une politique qui reposerait sur une vision stratégique globale : « *à la recherche volontariste d'un développement équilibré des territoires succède désormais une démarche résignée d'accompagnement des territoires en difficulté.* » (p. 26). Cette absence de stratégie nationale combinée à la multiplication des acteurs conduit depuis plus de vingt ans à un développement des territoires sans cohérence, développement qui résulte d'une superposition de projets, qui, reconnaît la Commission, pris individuellement peuvent être fondés, mais qui pris dans leur ensemble, ne peuvent répondre aux enjeux actuels.

Cette refondation souhaitée par le Sénat est marquée par une dialectique qui a connu un certain succès depuis l'élection du Président Macron, c'est le fameux *en même temps*. On n'en connaît aussi les limites. La refondation doit favoriser, en même temps, le développement des métropoles tout en permettant le développement des autres territoires. Pour cela, plusieurs mesures sont préconisées dont, celle qui consiste à rétablir un *Etat stratège* pour piloter la politique d'aménagement du territoire et celle qui vise à conforter le *binôme région-EPCI* comme acteur principal. Si cette volonté de rétablir l'ordre politique sur l'ordre économique en matière d'aménagement du territoire est louable, elle risque cependant de se heurter à un certain nombre de difficultés. Car en la matière, si l'on en croit Olivier Bouba-Olga (2006), il n'existe que deux grandes alternatives : celle du *pingouin* et celle du *poisson rouge*.

¹⁶⁷ Rapport d'information du Sénat n° 565, 2017.

La stratégie du pingouin (dont le trait principal, selon l'auteur, est de regarder ce que font les autres et de plonger derrière ceux qui paraissent les plus performants) se caractérise par l'imitation des meilleurs, de ce qui se fait de mieux chez les autres ; la stratégie du pingouin, c'est le benchmark généralisé. On observe sur les autres territoires ce qui fonctionne bien et on les imite, en oubliant quelque fois au passage la prise en compte des interdépendances et complémentarités institutionnelles propre à chaque pays¹⁶⁸. En fait, le risque principal de la stratégie du Pingouin, c'est justement celui liée à l'imitation. Olivier Bouba-Olga (2017), rappelle qu'en matière d'aménagement des territoires, la France a souvent succombé à la tentation de l'imitation, ce qu'il appelle *l'obsession des modèles* : la politique des SPL (Systèmes Productifs Locaux) dans les années 1990 qui vient d'Italie, puis quelques années plus tard, la mise en place des Pôles de compétitivité qui trouvent leur origine aux Etats-Unis avec la notion de cluster (Porter, 1990) et qui consacre la réussite de la Silicon Valley. Plus récemment, le modèle en vogue est celui du *big is beautiful* qui, au contraire de la philosophie des SPL, table sur des effets *masse critique* pour renforcer les territoires dans la compétition mondialisée. Dans le cas de ce dernier modèle, Olivier Bouba-Olga et Michel Grossetti (2018) parlent d'une véritable mythologie, qui associe les notions de compétitivité, d'attractivité, de métropolisation et d'excellence, notions qui constituent les parfaits ingrédients pour une nouvelle drogue qu'ils appellent CAME (Compétitivité, Attractivité, Métropolisation, Excellence). Pour les auteurs, il serait urgent de se désintoxiquer de cette CAME... Au-delà de son aspect quelque peu anecdotique, cette critique a le mérite de rappeler qu'un Etat stratège ne se décrète pas. En outre, il n'est pas certain non plus, dans un monde devenu très complexe et mondialisé, qu'un tel Etat puisse porter le projet (la stratégie ou la *vision*) ou apporter la solution qui s'impose à tous. Enfin, ce mimétisme ne concerne pas uniquement les Etats, il touche l'ensemble des acteurs publics des territoires (Demazière, 2005).

La seconde alternative, celle du poisson rouge (par référence selon l'auteur à une publicité d'Ikea) est celle du libéralisme, autrement dit, celle du marché qui s'inscrit dans l'utopie de la main invisible. Dans cette perspective, le plus d'Etat, fût-il stratège, est inutile. Au contraire, il suffit d'accompagner les logiques du marché en poursuivant sa flexibilisation, notamment celui du marché du travail, en réduisant les charges et les taxes, en éliminant toutes les lourdeurs administratives, etc. C'est la stratégie qui est globalement préconisée par les milieux d'affaires et les grandes institutions internationales (FMI, OMC, Commission européenne, etc.) afin de rendre les territoires compétitifs. Sur ce point, la thèse défendue par le géographe Gilles Ardinat (2013) mérite qu'on s'y arrête un instant. L'auteur considère que la mondialisation a conduit les Etats à se défaire de leurs compétences dans de nombreux domaines, notamment économique (mise en concurrence des monopoles publics, privatisation, abandon de la politique monétaire, etc.) et administrative (décentralisation en France). En conséquence, les acteurs politiques ne disposent plus vraiment des moyens pour orienter efficacement le cours des choses. Aussi font-ils de la célèbre maxime de Jean Cocteau « *puisque ces mystères nous dépassent, feignons d'en être l'organisateur* »¹⁶⁹ le cœur de leur action. Dans cette perspective, les discours politiques sur la concurrence et la compétitivité des territoires, discours à l'origine appliqués aux entreprises et transposés dans les années 1990 aux territoires, seraient une nouvelle forme de patriotisme économique qui, en réalité, masquerait l'impuissance du politique. Existe-t-il alors pour l'aménagement du territoire, une issue autre

¹⁶⁸ Pour certains, la stratégie du pingouin a perdu une grande partie de son intérêt, car l'époque, où Michel Albert (1991) opposait le capitalisme rhénan au capitalisme anglo-saxon, est en grande partie terminée (Peyrelevede, 2005). Autrement dit, le capitalisme étant devenu globalement anglo-saxon (i.e. financier), il n'y aurait plus grand-chose à imiter.

¹⁶⁹ Jean Cocteau, *Les mariés de la Tour Eiffel*, p. 87. Rappelons également l'ouvrage de François Ascher, *Ces événements nous dépassent, feignons d'en être les organisateurs*, La Tour d'Aigues : Ed de l'Aube, 2002.

que celle décrite par l'auteur si l'on persiste dans la voie du marché, à savoir, le dumping généralisé de tous contre tous ?¹⁷⁰

II) Une illustration de cette évolution : le cas du transport aérien français

Le transport aérien est le premier service public à avoir été libéralisé au sein de l'Union européenne (Merlin, 2000). Cette libéralisation s'est étalée en trois phases sur une durée de dix ans, entre 1987 et 1997. Déjà, en 1974, la Cour de justice des Communautés européennes (CJCE) avait rendu un avis dans lequel elle estimait que le transport aérien était soumis au Traité de Rome de 1957 et devait être ouvert à la concurrence¹⁷¹. En avril 1986, la Cour a affirmé de nouveau l'application des règles de concurrence au secteur du transport aérien¹⁷². La libéralisation du transport aérien a donc été plus tardive, et surtout plus progressive, en Europe qu'aux Etats-Unis. La prudence de certains pays européens, opposés à une réforme brutale, et les caractéristiques propres à cet espace aérien avec des distances plus courtes, une densité plus élevée, d'autres modes de transport (TGV) plus concurrentiels, des aéroports plus souvent saturés, auraient rendu dangereuse une réforme trop rapide.

II.1) Le transport aérien, un instrument au service de la puissance publique

A la sortie de la seconde guerre mondiale, tout le monde pensait que le transport aérien devait être tenu à l'écart des lois du marché et cette situation a prévalu pendant plus de trois décennies. Pendant cette période, le transport aérien relevait du monopole d'Etat et ne disposait d'aucune autonomie pour développer des stratégies qui auraient exprimé une logique sectorielle. La justification théorique reposait sur l'idée que le transport aérien constituait pour des raisons structurelles un monopole naturel¹⁷³. Cette idée était également en phase avec le paradigme keynésien dominant à cette époque. En conséquence, la Convention de Chicago de 1944, avait autorisé les Etats à mettre en place des réglementations laissant peu d'espace au marché et à la concurrence.

La Convention de Chicago combine à la fois une approche multilatéraliste et bilatéraliste. Le multilatéralisme s'est traduit par la création de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), institution spécialisée de l'ONU dont la mission est de définir les principes et les techniques de la navigation aérienne internationale. Le bilatéralisme relevait d'accords bilatéraux entre Etats pour fixer les liaisons aériennes internationales. Les accords portaient sur les conditions tarifaires, déterminaient les transporteurs autorisés et les aéroports concernés ainsi que les fréquences des vols et les capacités (nombre de sièges ou tonnages). En 1985, on comptait 23 000 accords bilatéraux relatifs au transport aérien régulier entre 200 pays (Dobruszkes, 2008). Par ailleurs, l'OACI a défini des *libertés de l'air* qui servent de cadre de négociations pour le transit aérien entre les Etats. Il est ainsi prévu pour les avions civils deux

¹⁷⁰ Voir notre analyse au chap. suivant.

¹⁷¹ Arrêt dit « des marins français », CJCE, 4 avril 1974, Commission c. France, aff. 167/73, Rec., p. 357 p.32.

¹⁷² Arrêt dit « Nouvelles frontières », CJCE, 30 avril 1986, Ministère public c. Lucas Asjes et autres, aff. Jointes 209 à 213/84, Rec., p.1425

¹⁷³ Le monopole naturel, qui constitue une défaillance de marché, correspond à une situation où les rendements d'échelle sont croissants. C'est une situation incompatible avec la concurrence et qui conduit inévitablement à la constitution de monopoles avec tous les inconvénients que cela comporte (absence de concurrence, hausse des prix, etc.). Aussi, pour éviter une telle situation préjudiciable à l'intérêt collectif, l'Etat peut soit nationaliser le monopole – qualifié de naturel - soit réglementer ses prix ou son taux de profit.

libertés de l'air (droit de survol et droit d'atterrissage) ainsi que trois libertés commerciales (droit d'atterrir et de décoller pour embarquer et débarquer des passagers, du courrier et des marchandises).

Du côté des compagnies aériennes, l'Association Internationale des Transporteurs Aériens (IATA), organisme non gouvernemental, a été créée en 1945 à Cuba. Elle représente aujourd'hui la quasi-totalité des transporteurs au monde. Cette association dispose d'un pouvoir de réglementation auprès des compagnies aériennes très étendu. Cette situation s'explique par le fait qu'à la sortie de la seconde guerre mondiale les compagnies ont mis en place une coopération internationale, dans le cadre de l'IATA, sur le partage des routes aériennes et des tarifs afin que les accords bilatéraux de trafics entre Etats soient homogènes. Si cela a garanti la pérennité des transporteurs à une époque (après la Seconde guerre mondiale) où ils étaient fragiles, cela a également abouti à la constitution d'un cartel. En assurant elles-mêmes, dans le cadre de l'IATA, la régulation de leur activité, les compagnies aériennes contrôlaient le marché et fixaient leurs tarifs. Cette situation était cohérente avec le statut des transporteurs de cette époque et correspondait de fait à une « *délégation du rôle de régulateur de l'Etat à son opérateur* » (Bresson, 1997). De plus, pour l'utilisateur, qui n'était pas encore considéré comme un client, ce système présentait l'avantage de pouvoir voyager à un prix défini quelle que soit la compagnie utilisée. Cela a probablement contribué au développement de l'avion durant toute cette période.

II.2) La politique aérienne au service de l'aménagement du territoire

Cette organisation du transport aérien, qui reposait pour l'essentiel sur l'action publique, avait un double objectif. Sur le plan international, le transport aérien représentait un enjeu en termes de prestige national pour les Etats et, sur le plan intérieur, il était un outil mis au service des nécessités politiques. En France, la stratégie aérienne pendant ces années est de ce point de vue symptomatique. Elle s'est constituée autour de deux compagnies : Air France pour la desserte internationale dans le cadre d'accords inter-étatiques et Air inter pour la desserte intérieure. Les relations entre l'Etat français et les différents acteurs nationaux (compagnies, aéroports et organismes de contrôle) s'inscrivaient dans le cadre de la politique des transports et d'aménagement du territoire et incluaient tous les dispositifs classiques qui permettent d'encadrer un marché (prix, droits d'entrées, subventions, etc.). En outre, les entreprises de ce secteur étaient presque toutes à capitaux publics.

Cette politique aérienne au service de l'aménagement du territoire fut mise en place au début des années 1950, avec notamment la création de la compagnie Air Inter (Dupéron, 2001). L'objectif était d'assurer le désenclavement de certaines régions, dont les infrastructures avaient été détruites pendant la guerre, et de permettre un rééquilibrage du pays qui avait historiquement organisé son réseau ferroviaire et routier à partir d'une géographie très centralisatrice depuis la capitale. L'essor de la compagnie va être le résultat du privilège d'exploitation qui lui a été accordé par l'Etat, ainsi que du soutien financier de la DATAR à partir de 1963 et des collectivités locales¹⁷⁴. L'Etat, a également privilégié une répartition stricte des dessertes afin d'éviter toute concurrence frontale entre les deux compagnies nationales. Ainsi, Air France était dédiée à la desserte internationale et Air Inter à la desserte intérieure¹⁷⁵. En outre, si Air Inter n'a jamais été en situation de monopole sur le réseau intérieur français, elle a bénéficié d'une

¹⁷⁴ Les lignes régulières de la compagnie vont passer de trois en 1960 à quarante-trois en 1966, dont dix-huit radiales et vingt-cinq transversales.

¹⁷⁵ Le décret-loi du 26 septembre 1953 relatif à la coordination des transports aériens visait à spécialiser les deux compagnies aériennes.

quasi-exclusivité sous le régime de l'autorisation et de l'agrément dans le cadre de conventions signées entre l'Etat et la compagnie¹⁷⁶. La stratégie de l'Etat concernant Air Inter était simple et efficace : il désignait les liaisons à exploiter par la compagnie au nom de l'aménagement du territoire, en contrepartie de quoi, Air Inter bénéficiait de l'exclusivité sur son réseau ce qui devait lui permettre de mettre en place son système de péréquation interne. Cette politique a conduit à un important soutien au développement des lignes intérieures de la part des pouvoirs publics.

Si Air Inter a été le fer de lance de la politique aérienne de l'aménagement du territoire, les collectivités, par l'entremise des CCI, ont joué également un rôle très important en ce qui concerne la politique aéroportuaire, et ceci dès les premières heures du transport aérien. En effet, la loi du 31 mai 1924 relative à la navigation aérienne a immédiatement associé les collectivités locales à la constitution du réseau aéroportuaire français. Elles vont l'être pour les aérodromes dont la vocation est locale ou régionale mais également pour ceux de dimension nationale et internationale. En outre, l'action des acteurs publics locaux ne s'est pas arrêtée à la création d'aéroports. Ils ont également participé activement à leur développement en versant des aides publiques à Air Inter. Cependant, le réseau d'Air Inter dans les années 1970 ne couvrait pas la totalité du territoire et ne répondait pas complètement aux besoins. Une demande importante en desserte restait par conséquent insatisfaite. Aussi, les collectivités et les CCI se sont-elles tournées vers les compagnies régionales pour ouvrir les lignes dont Air Inter ne voulait pas. Dans certains cas, elles ont elles-mêmes participé à la création de compagnies régionales à l'instar de Brit Air, dont le capital a longtemps été majoritairement détenu par la CCI de Morlaix.

Cette forte implication de l'Etat français et des collectivités locales dans le développement du transport aérien et des infrastructures aéroportuaires va être remise en cause par la libéralisation européenne. L'organisation de la desserte aérienne du territoire national dans le cadre d'un service public pour répondre aux besoins de l'aménagement des territoires qui était la règle jusque-là, va devenir l'exception par rapport aux règles du libre marché.

II.3) La libéralisation du transport aérien : un nouveau paradigme

Au milieu des années 1970, le rythme de la croissance économique s'est nettement infléchi dans les pays de l'OCDE. Les économistes libéraux ont alors émis l'idée que ce ralentissement résultait de l'inflation des réglementations qui avait réduit la capacité des marchés à s'ajuster. Aussi, la levée des contraintes induites par les réglementations, dans le but de permettre aux économies de retrouver leur dynamisme, est-elle devenue le mot d'ordre des politiques publiques, d'abord aux Etats-Unis et en Grande Bretagne, puis dans l'ensemble des pays. Le transport aérien a été l'un des premiers secteurs touchés par ce changement de paradigme (Dobruszkes, 2008)¹⁷⁷.

En Europe comme aux Etats-Unis, le fondement théorique de la libéralisation du transport aérien a reposé sur la théorie des marchés contestables (Moulin, 1998). Défendue par les

¹⁷⁶ Plusieurs conventions ont ainsi été signées. La première date de 1964 puis celle de 1967 pour la période 1967-1973, la convention de 1974 pour la période 1974-1980 et enfin la convention de 1985 pour une période prévue de 1985-2000 mais qui a été avancée à la fin de l'année 1995 compte tenu des échéances imposées par la libéralisation européenne.

¹⁷⁷ Dans ce changement paradigmatique, Frédéric Dobruszkes (2008) montre que l'Europe a été davantage réceptrice que moteur, ce rôle revenant aux Etats-Unis et à la Grande Bretagne, premiers Etats à déréglementer leur secteur aérien.

économistes libéraux de l'École de Chicago¹⁷⁸, cette théorie propose d'étendre la théorie classique de la concurrence à des situations où ne se rencontre qu'un petit nombre d'entreprises qui vendent un même type de biens ou de services. Sur un marché parfaitement contestable, la concurrence potentielle conduit la (ou les) firme(s) établie(s) à adopter des prix équivalents à ceux issus d'une situation concurrentielle sans bénéficier des rentes que pourrait leur procurer leur position oligopolistique ou monopolistique. Selon cette théorie, même un marché oligopolistique comme celui du transport aérien peut se comporter en situation de concurrence pure et parfaite et être efficient. Les conditions résident pour l'essentiel dans le fait qu'il ne doit pas y avoir de barrière à l'entrée et à la sortie¹⁷⁹ du marché, aussi les firmes qui veulent y entrer et se lancer dans la production d'un bien peuvent le faire instantanément et sans coût d'installation.

Le secteur du transport aérien était considéré par les économistes libéraux comme particulièrement adapté pour être réformé selon cette grille d'analyse. Les avions sont par nature très mobiles et peuvent être très facilement et sans coût important transférés d'une ligne à l'autre. Dans cette perspective, l'objectif de la libéralisation du transport aérien, d'abord aux Etats-Unis puis en Europe, consistait à faire tomber toutes les barrières à l'entrée et à la sortie du marché. Elle devait créer pour les compagnies des conditions de marché telles que la seule présence de candidats potentiels à l'exploitation d'une nouvelle ligne empêche les compagnies en place de tirer parti de leur situation en réalisant des profits anormalement élevés. En voulant rendre le marché de l'aérien efficient, la libéralisation avait pour but d'améliorer la compétitivité des entreprises du secteur et de diminuer globalement les prix supportés par les utilisateurs.

La libéralisation du ciel européen était également cohérente avec la politique générale de l'Union européenne. En effet, avec l'Acte unique institué en 1985, l'Union européenne prônait un libéralisme économique dans tous les secteurs¹⁸⁰. Dans le cas du transport aérien, elle choisit d'adopter son propre modèle de libéralisation en s'inspirant de celui des Etats-Unis mais en évitant les lourdes conséquences (faillites de compagnies, licenciements, etc.). La libéralisation s'est réalisée sur une période de dix ans et est devenue effective à partir de 1997. Ce processus fut donc progressif et modéré. Les conséquences sont aujourd'hui nettement visibles et indiquent le succès relatif de ce processus.

C'est dans ce contexte que s'inscrit la réforme des aéroports, intervenue en 2004 et 2005 en France et dont l'objectif est de faciliter leur adaptation à ce nouvel environnement. La réforme s'est déroulée en deux étapes¹⁸¹. La première a été initiée par la loi du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales, qui a décentralisé la gestion de 150 aéroports locaux aux

¹⁷⁸ Baumol W., Panzar J.C., Willig R.D., *Contestable markets and the theory of industry structure*, New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc. 1982.

¹⁷⁹ Pour Bernard Guerrien, « cette hypothèse très particulière constitue sans doute le principal point faible de la théorie », in Guerrien B., *Dictionnaire d'analyse économique*, Collection Repères, la Découverte, 1997.

¹⁸⁰ L'Acte unique ne concernait que les biens et les services privés marchands, à l'exclusion des activités de réseau. En effet, l'article 14 du Traité instituant la communauté européenne dispose que : « Le marché intérieur comporte un espace sans frontières intérieures dans lequel la libre circulation des marchandises, des personnes, des services et des capitaux est assurée selon les dispositions du présent Traité ». Cependant, la Commission européenne a élargi le champ de l'Acte unique aux activités de réseau tout en laissant la possibilité aux Etats membres qui le souhaitent de maintenir des activités déficitaires mais jugées utiles pour la cohésion sociale.

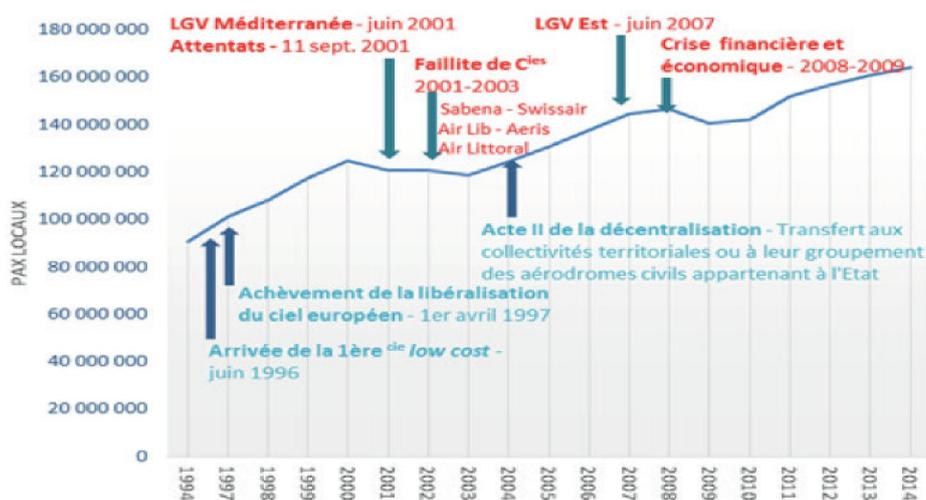
¹⁸¹ Le législateur a distingué trois catégories d'aéroports en fonction du nombre de passagers qu'ils reçoivent : ceux présentant un intérêt international (ADP), ceux présentant un intérêt national (les grands aéroports régionaux) et ceux présentant un intérêt local.

collectivités ou à leurs groupements¹⁸². La seconde étape, fixée par la loi du 20 avril 2005 relative aux aéroports, a transformé Aéroports de Paris (ADP) en société anonyme et a permis aux aéroports régionaux exclus de la décentralisation d'être transférés à des sociétés aéroportuaires spécialement constituées¹⁸³.

II.4) Croissance du trafic passagers et nouveau modèle d'aéroports

La libéralisation du transport aérien au niveau européen a dynamisé considérablement l'offre de mobilité au bénéfice des résidents européens. Elle a créé un vaste marché intérieur entre 2000 et 2015. Cela a représenté pour la France plus de 30 millions de passagers supplémentaires, soit une croissance de trafic de 240% (CGET, 2017). Cette explosion du trafic a été portée en partie par les compagnies *low cost* qui ont bénéficié des opportunités liées à la levée des barrières nationales et qui ont développé un nouveau type de modèle basé sur des coûts très bas et des liaisons point à point intra européen.

Figure 3 : Vingt ans d'évolution du trafic passagers locaux en France métropolitaine



Laurent Terral - IFSTTAR - École des Ponts - Université Paris-Est - Mame-la-Vallée -
 Joséphine Chevallier - CGET - données source DGAC

Source : Rapport sur le maillage aéroportuaire français, CGET, 2017

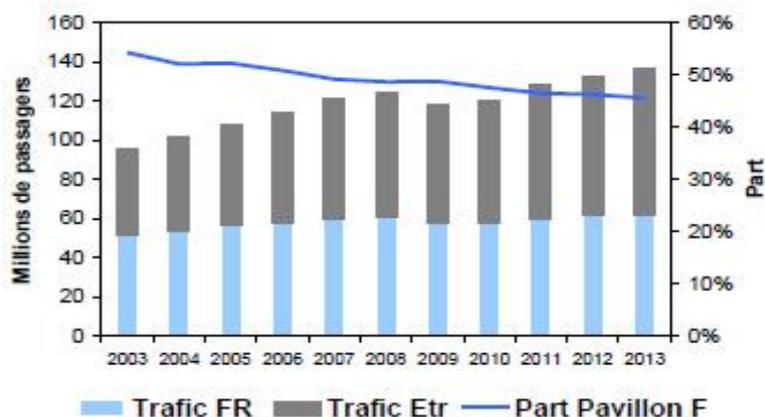
Pour la compagnie Air France, la situation est plus contrastée. Si elle a su, jusqu'au début des années 2000, consolider son activité, la période suivante a été plus compliquée. La crise économique de 2007/2008 combinée à la concurrence très rude des compagnies aériennes *low cost* pour le trafic intérieur et celle des compagnies des pays du golfe (Emirates, Qatar Airways et Etihad)¹⁸⁴ pour le trafic international, ont érodé ses parts de marché, passant de 54,3% en 2003 à 45,6% en 2013.

¹⁸² L'article 28 de la loi n° 2004-809 du 13 août 2004, JO du 17 août 2004 et décret n°2007-1615 du 15 novembre 2007 publié JO du 17 novembre 2007 et arrêté du 3 décembre 2007 publié au JO du 22 décembre 2007.

¹⁸³ L'article 7 de la loi du 20 avril 2005 relative aux aéroports.

¹⁸⁴ Selon l'ancien PDG de Lufthansa, Christoph Franz, les compagnies du Golf veulent « délocaliser le nœud aérien européen au Moyen-Orient », Rapport Leroux, 2014.

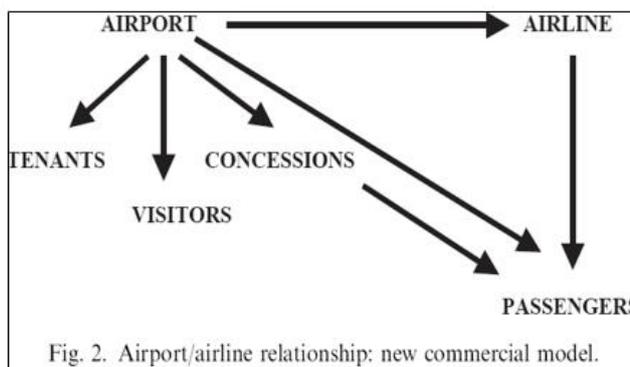
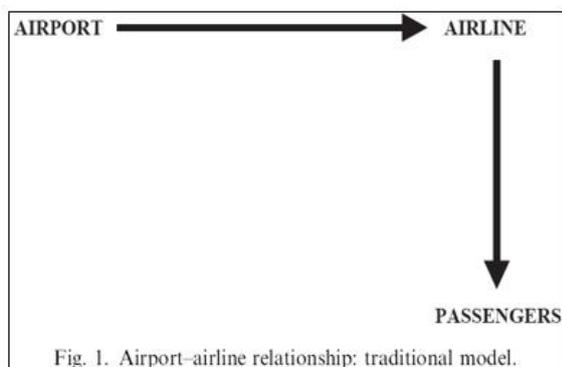
Figure 4: Part de marché des transporteurs français de 2003 à 2013



Source : Rapport Leroux, 2014.

La concurrence entre les opérateurs historiques, conjuguée au développement des compagnies low cost, a transformé le rôle des aéroports (Starkie, 2002). Les aéroports et surtout les aéroports secondaires (aux coûts de touché¹⁸⁵ plus faibles) sont devenus un élément dans la chaîne de valeur des compagnies. Ils ont été intégrés dans les stratégies des compagnies, low cost notamment, en vue d'augmenter leur compétitivité (Francis et al, 2004, Barrett, 2005, Humphrey et al, 2006). Globalement, si certains ont bénéficié de ces mutations, beaucoup parmi les plus petits ont connu des difficultés (baisse du trafic, du nombre de dessertes, etc.).

Figure 5 : Evolution du modèle aéroportuaire aux Etats-Unis et en Europe

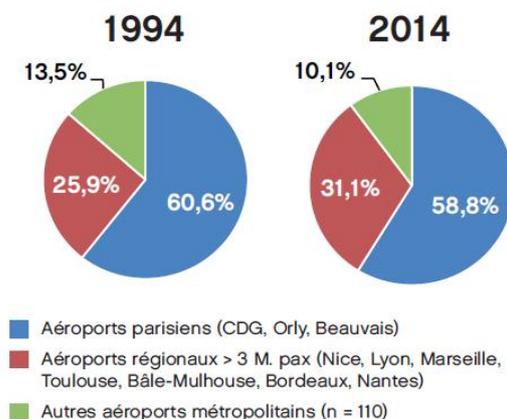


Source : Francis et al. (2004)

Au plan national, la métropolisation s'est traduit par une augmentation très significative du trafic passagers des grands aéroports régionaux (> 3 millions de passagers). A l'exception de l'aéroport Bâle-Mulhouse, ces aéroports alimentent le marché aérien de sept ou huit métropoles du pays, ce qui constitue un important mouvement de redistribution de la croissance du trafic de passagers sur le territoire au profit des métropoles régionales. A l'inverse, la part relative du trafic de passagers des aéroports parisiens et des aéroports locaux a baissé, passant respectivement de 60,6% à 58,8% et de 13,5% à 10,1% entre 1994 à 2014 (CGET, 2017).

¹⁸⁵ « Le coût de touchée est la somme du coût des services relatifs aux aires de mouvements et au traitement des passagers rendus par l'exploitant d'aéroport (redevances aéroportuaires), des services rendus par l'assistance en escale ainsi que des taxes (y compris environnementales) dues à l'occasion de l'exploitation de services aériens au départ ou à destination d'un aéroport donné », Rapport maillage, CGET, 2017, p. 54.

Figure 6 : Distribution du trafic passager des aéroports de France métropolitaine



Laurent Terral - IFSTTAR - École des Ponts - Université Paris-Est - Marne-la-Vallée -
Joséphine Chevalier - CGET - données source DGAC

Source : Rapport sur le maillage aéroportuaire français, CGET, 2017

II.5) Un nouveau maillage aéroportuaire pour quel aménagement des territoires ?

Si l'histoire aéronautique de la France a façonné son réseau d'aéroports, il n'en reste pas moins que, depuis la libéralisation du transport aérien, des facteurs comme la stratégie des compagnies aériennes, l'arrivée des compagnies *low cost*, l'évolution des droits de trafic, la décentralisation opérée en 2004 et l'évolution des règles communautaires de la concurrence auxquelles les aéroports sont désormais soumis ont profondément influencé l'évolution de ce maillage.

Schématiquement, les aéroports relèvent dorénavant de trois *logiques* (Carrard, 2016) : une logique de marché, qui domine largement aujourd'hui et considère qu'un aéroport est une entreprise comme une autre et qu'à ce titre il doit être rentable. C'est le point de vue, notamment, de la Commission européenne¹⁸⁶ et des compagnies aériennes. La seconde logique est aménagiste et correspond globalement au point de vue des élus locaux. L'aéroport doit être au service de la desserte des territoires et de la mobilité des acteurs territoriaux. Enfin, une logique politique, selon laquelle, l'aéroport sert à valoriser le bilan des élus locaux notamment. Cette dernière logique est quelque fois la moins logique, ou plus exactement, elle obéit à des règles qui sont difficilement identifiables vues de l'extérieur. En ce qui concerne l'Etat, la logique désormais semble principalement financière (Cour des comptes, 2018) et se traduit par la privatisation des aéroports régionaux (Toulouse, Lyon et Nice) et d'ADP (en cours).

¹⁸⁶ Au niveau européen, les nouvelles lignes directrices de 2014 (qui remplacent celles de 2005) imposent la disparition complète des aides publiques au fonctionnement en 2024. Les aéroports devront alors être en mesure de couvrir la totalité de leurs coûts d'exploitation. D'ici-là, les aides au fonctionnement sont encadrées : 50 % du déficit d'exploitation pour les aéroports accueillant moins de 3 millions de pax/an et 80 % pour les aéroports accueillant jusqu'à 700 000 pax/an. Concernant les aides aux investissements, la règle autorise une aide publique dégressive pour les aéroports dont le trafic est inférieur à 5 millions de passagers (jusqu'à 25 % pour les aéroports de 3 à 5 millions de pax/an, jusqu'à 50 % pour un trafic de 1 à 3 millions de pax/an, jusqu'à 75 % pour un trafic inférieur à 1 million de pax/an).

Selon la logique du marché, la France compte trop d'aéroports non rentables (la presse se fait régulièrement l'écho de cette situation)¹⁸⁷. Cette situation nécessite de maintenir un système de péréquation entre aéroports, système dénoncé régulièrement par les compagnies aériennes et qui renchérit mécaniquement les coûts de touchés des grandes plates-formes. Dans la concurrence qui les oppose aux autres compagnies étrangères, celles qui opèrent sur le territoire national (en particulier Air France) sont alors défavorisées. Par conséquent, suivre la logique du marché conduirait à fermer ou à déclasser¹⁸⁸ les aéroports locaux non rentables¹⁸⁹. La raison vient de ce que la répartition spatiale de l'activité aéroportuaire, consécutive à la libéralisation du transport aérien et donc à la logique du marché, suit une loi de puissance. Une bonne approximation de cette répartition peut être donnée par la loi des 20/80 de Pareto, à savoir 80% du transport aérien transite par 20% des principaux aéroports. En France, plus que dans les autres pays européens, on observe cette répartition entre ADP et les aéroports régionaux, puis entre les aéroports régionaux et les aéroports décentralisés (locaux), etc. Cette logique à l'œuvre dans le secteur aérien renforce la concentration spatiale de l'activité aéroportuaire. Elle favorise les principaux aéroports, ceux qui sont adossés à des métropoles dynamiques et fragilise (condamne ?) les autres.

Dans notre étude prospective sur les effets de la réforme aéroportuaire de 2004 (Carrard, 2014), nous écrivions : « *La logique du marché, qui est celle de la concurrence aéroportuaire, conduit à une dynamique de concentration des activités sur un nombre limité de plate-formes. Elle favorise les infrastructures aéroportuaires de grande taille au détriment des plus petites. La concurrence va alors jouer positivement sur le développement économique des territoires déjà bien dotés en termes d'infrastructures. Elle risque, cependant, de renforcer encore plus les disparités territoriales en matière d'accessibilité.* ». Cette dynamique, que l'on observe sur les territoires, place en effet certaines collectivités en charge d'aéroports locaux dans des situations souvent inextricables.

Depuis, nous avons poursuivi cette réflexion en prenant en compte l'arrivée des opérateurs privés dans le réseau des aéroports français (Carrard, 2016). Cela nous conduisait alors à écrire : « *Si une telle évolution se confirmait [la gestion des aéroports par le privé], on pourrait alors assister à une bipolarisation du secteur aéroportuaire en France. D'un côté, des petites structures plus nombreuses sans trafic commercial constituées en partie d'anciens aéroports commerciaux déclassés et de l'autre, organisés en satellites autour des aéroports régionaux, un nombre limité d'aéroports locaux. Ce scénario est d'autant plus probable qu'il correspond à la philosophie des nouvelles lignes directrices européennes (2014) qui, nous l'avons dit, considèrent qu'un aéroport doit être rentable. Il est également celui qui est le plus conforme aux intérêts des compagnies aériennes. [...]* ».

Concernant la logique aménagiste, bon nombre d'élus locaux considèrent que la fonction première d'un aéroport est d'être un outil au service de l'aménagement du territoire. Cette dimension leur paraît d'autant plus légitime qu'elle s'inscrit dans l'histoire des collectivités. Cela étant, les aéroports, notamment les aéroports locaux, sont aujourd'hui largement tributaires des compagnies aériennes. Ces dernières peuvent, selon leurs intérêts, faire ou

¹⁸⁷ La France compte 550 aérodromes (y compris les aérodromes militaires, d'hélistations, d'hydrobases, etc.) selon le Journal Officiel du 20 février 2015. Parmi ces aérodromes, 460 sont en métropole. Ils représentent une grande variété de taille et une grande diversité d'usages et de fonctions : transport régulier de passagers et de fret, aviation d'affaires, de loisirs, formation aéronautique, etc.

¹⁸⁸ Déclasser un aéroport revient à arrêter son activité commerciale de transport de passagers.

¹⁸⁹ Il existe plusieurs seuils pour évaluer la rentabilité d'un aéroport. Pour éviter d'alourdir la présentation, nous n'approfondirons pas cette question.

défaire une plate-forme. Le cas de Clermont-Ferrand en est une parfaite illustration¹⁹⁰. En 1992, l'aéroport de Clermont-Ferrand est choisi par Régional Airlines pour y installer son hub. Rapidement les dessertes vont se multiplier. Cependant, le rachat par Air France de la compagnie Régional Airlines en 2000 va remettre en cause le développement de l'aéroport. Ayant choisi quelques années plus tôt d'installer son hub régional sur l'aéroport de Lyon Saint-Exupéry, Air France ne souhaitera pas conserver celui d'Auvergne. Malgré ses engagements vis à vis des élus locaux, la compagnie diminuera progressivement la fréquence des vols. L'évolution du trafic traduit la dépendance de l'aéroport aux choix d'Air France. En 1997, le trafic s'élevait à près de 600 000 passagers. En 2002, l'aéroport atteint un pic avec plus d'un million de passagers, soit une croissance de 10,6% entre 1998 et 2002. Depuis cette date, le trafic n'a cessé de baisser. Fin 2011, il s'élevait à moins de 400 000 passagers. Comme le souligne Huron (2011), Air France, devenue un acteur du marché, ne peut plus prendre à sa charge des logiques d'aménagement du territoire.

La dépendance des aéroports locaux aux compagnies *low cost* est tout aussi forte. Dans son rapport (2008), la Cour des comptes soulignait que les aides à l'implantation des compagnies *low cost* sur les aéroports secondaires sont versées par les collectivités pour combler des déficits d'exploitation ou en réduire les conséquences. Cette situation a d'ailleurs conduit Air France à déposer fin 2009 une plainte auprès de la Commission européenne relatives aux aides versées à Ryanair. Selon Air France, cette compagnie adosserait son développement sur des aides illégales (estimées à 660 millions d'euros) provenant des aéroports desservis. Cette médiatisation des aides, qui ont été utilisées par au moins 25 aéroports secondaires français sous différentes formes (rabais sur redevances aéroportuaires, tarifs préférentiels d'assistance en escale, aides marketing, etc.), pose la question du soutien public à des activités privées¹⁹¹ et celle, centrale dans notre cas, de la concurrence fiscale comme *instrument* d'aménagement des territoires¹⁹².

C'est là que l'on retrouve la troisième logique associée aux aéroports, celle qui permet aux acteurs politiques de valoriser leur bilan et qui explique que certains aéroports connaissent des évolutions anormales de leur activité au vu de leur zone de chalandise. Ainsi par exemple, l'aéroport Dôle-Jura est passé de trois mille passagers en 2011 à un peu plus de 115 000 en 2014. Comme le note la Cour des comptes (2015), cette progression de l'activité est davantage le résultat de la politique généreuse en matière de subventions publiques du Conseil général du Jura pour attirer les compagnies *low cost* que de l'efficacité du gestionnaire. Avec diplomatie, le Rapport sur le maillage aéroportuaire (2017) a classé ce type d'aéroports dans la catégorie des *déraisonnables*...

¹⁹⁰ Nous empruntons cet exemple pour la période 1992-1997 à Varlet (1997).

¹⁹¹ Air France a calculé que Ryanair, qui a affiché un résultat net de 390 millions pour son exercice 2007-2008 et une perte de 169 millions en 2008-2009, aurait virtuellement perdu 270 millions en 2008 et 829 millions en 2009, si elle n'avait bénéficié des soutiens publics. Face à ces accusations, Ryanair a répondu qu'Air France perçoit elle aussi des aides illégales sous forme de rabais sur redevances sur les lignes domestiques (Saugues, 2010).

¹⁹² Au-delà des aides publiques versées par les petits aéroports aux compagnies *low cost*, la Chambre Syndicale du Transport Aérien, membre de la FNAM, a rappelé en 2016 (sous forme d'avertissement au gouvernement) que le gel ou la baisse des coûts supportés par les compagnies se généralise en Europe. L'index des redevances à Amsterdam a baissé de 7,7% en 2015 et de 11,6% au 1er avril 2016, tandis que le gouvernement espagnol a pris la décision fin 2014 de geler la totalité des redevances pour les dix prochaines années pour tous les aéroports en Espagne. Voir également le jeu Territoire/entreprises au chapitre suivant.

III) Pour conclure, quelques réflexions sur le devenir de l'aménagement du territoire

Cette mise en perspective de l'aménagement du territoire, nous donne à penser que la situation présente constitue une sorte d'entre-deux. Nous ne sommes plus à l'époque où l'Etat Keynésien pouvait organiser le territoire sur un mode hiérarchique, mais pas encore arrivé à celle où la loi du marché s'imposerait à tous sans restriction. Il est difficile de savoir comment cette dynamique évoluera dans les années à venir. Allons-nous assister à un approfondissement de la logique du marché, plus ou moins assumé par la puissance publique, ce qui au final contraindrait encore plus son action ? Au contraire, allons-nous retrouver un mode plus hiérarchique à contre-courant du marché et de la mondialisation ? Enfin, allons-nous trouver les moyens de refonder la pratique de l'aménagement du territoire, non plus à partir d'une organisation politique centralisée sur le mode de l'Etat keynésien, mais en associant l'ensemble des acteurs qui constituent les territoires ? Pour conclure ce chapitre, nous souhaitons poser quelques éléments réflexifs sur le sens que pourrait prendre cette évolution.

III.1) Dernier avatar de la main invisible : la ville intelligente ?

Si l'espoir placé dans une main invisible du marché pour concilier les intérêts particuliers et collectifs, tel que l'a formulé Adam Smith, n'est plus de mise, l'utopie d'une régulation automatique et harmonieuse de nos sociétés n'a pas complètement disparue. En matière d'aménagement des territoires, le concept de ville intelligente (*smart city*)¹⁹³, s'il peine à être clairement défini, renvoie, si on y prend garde, à une telle utopie. Et comme toute utopie, celle de la ville intelligente est organisée autour de grandes trois promesses largement relayée par le marketing territorial (Breux et Diaz, 2017). La ville intelligente est *une ville efficace, rationalisée et leader*, elle est également une ville *plus stimulante où il fait bon vivre* et enfin, la ville intelligente est *une ville durable*.

Le concept de ville intelligente est récent. Pour preuve et de manière paradoxale, le livre de Jean Bouinot « La ville intelligente » (2003), qui faisait suite à « La ville compétitive » (2002), n'aborde que très marginalement ce concept (dans la troisième partie notamment) et sans évoquer la partie technique. A l'inverse, le rapport de Sandra Breux et Jérémy Diaz « La ville intelligente » (2017) s'occupe exclusivement de ce concept et de ses effets sur les territoires urbains. La raison de ce décalage, à moins de quinze ans de distance, entre ces deux conceptions de la ville intelligente tient à ce qu'en 2003 la révolution numérique n'en était qu'à ses débuts. Entre temps, ces technologies ont connu des progrès considérables et permettent aujourd'hui à des acteurs privés (IBM, CISCO Systems, Siemens AG, Nokia, Veolia, Dassault, General Electric, Philips, etc.), spécialisés dans la fabrication de matériels et de services informatiques ainsi que d'équipements digitaux, d'offrir des solutions *clés en main* aux élus pour faire de leurs collectivités des villes et des territoires prétendument intelligents. Et cela semble fonctionner, puisqu'on dénombrait en 2013 plus de 143 villes dans le monde dites intelligentes (Albino et al., 2015, p. 15), sans compter la Chine qui, à elle seule, a sélectionné 277 villes entre 2012 et 2014 destinées à devenir intelligentes (Douay et Henriot, 2016).

Le succès du concept de ville intelligente tient au contexte particulièrement propice dans lequel il est apparu (Breux et Diaz, 2017). Les villes doivent faire face à quatre grandes mutations

¹⁹³ Albino, Berardi et Dangelico (2015) notent que ce concept porte différents noms. Ainsi, les termes de « Intelligent city », « Ubiquitous city », « Digital city » ou de « Virtual city » sont des exemples d'expressions souvent associées à la ville intelligente.

nécessitant la mise en place de toute une série d'actions : la première concerne l'urbanisation croissante qui touche l'ensemble des pays, la seconde a trait aux changements climatiques et la prise de conscience de la rareté des ressources, la troisième vient de la réduction de la ressource financière, et la quatrième est la conséquence de la compétition des villes entre elles à toutes les échelles. Face à ces évolutions, la ville intelligente apparaît comme une réponse possible, réponse où la technologie tient d'une place centrale : « *En ce sens, la ville intelligente est d'abord observable par l'identification de ces artefacts numériques dans l'espace physique* » (Breux et Diaz, 2017, p. 7). Sous l'impulsion de ces nouvelles technologies, la ville intelligente a progressivement intégré des aspects de la vie urbaine aussi variées que l'économie, l'éducation, la démocratie, les infrastructures, les transports, l'environnement, la sécurité et la qualité de vie (Lombardi et al., 2012).

Sans tomber dans une critique caricaturale, étant entendu que le concept et plus encore la mise en œuvre de la ville intelligente sont plurielles et probablement spécifiques à chaque situation¹⁹⁴, il est intéressant de noter, dans le cadre de notre problématique, que la vision technique sous-jacente de la ville qui prévaut est celle de la ville cybernétique : « *Selon la cybernétique, un système complexe peut maintenir son fonctionnement en ajustant automatiquement ses entrées à l'aide de capteurs qui participent au retour de l'information par le processus de rétroaction. Le développement des algorithmes au début du 21^{ème} siècle, fait de la ville intelligente le nouvel avatar de la ville cybernétique* » (Goodspeed, 2015). Cette vision techniciste, *top-down*, fondée sur des outils numériques, envisage la ville intelligente comme une salle de contrôle, gérée en pilotage automatique par des opérateurs privés dont l'objectif est de faire du profit¹⁹⁵, et dans laquelle le citoyen est rendu au rang de simple consommateur/utilisateur. Elle n'est pas sans rappeler celle du commissaire-priseur, personnage fictif inventé par l'économiste Léon Walras, incarnation de la main invisible permettant le fonctionnement autorégulé des marchés. La ville intelligente nous ramène à l'expérience de pensée proposée en introduction de ce chapitre, dans laquelle la main invisible se substituerait, par le truchement de la technique et des opérateurs privés, à l'aménagement du territoire comme action volontaire de la puissance publique.

III.2) La refonte de l'aménagement du territoire selon Xavier Desjardins et Martin Vanier

Récemment, Xavier Desjardins et Martin Vanier (2017) ont proposé, dans un texte très court, de refonder l'aménagement du territoire. Cette refondation s'établit à partir du constat de ce que les auteurs appellent, les *trois basculements de fonds*, qui touchent désormais tous les territoires, basculements qui appellent trois nouveaux principes majeurs conduisant à trois innovations dans les modes d'actions.

Concernant le premier basculement, les auteurs considèrent que l'aménagement du territoire, notamment dans le cas de la France, ne peut plus se décliner systématiquement, comme par le passé, par des investissements dans des infrastructures. Désormais, les territoires ont besoin de fonctionner selon une logique de réseaux. L'idée, selon les auteurs, est de se concentrer sur « *la*

¹⁹⁴ Les étudiants de M2 du Master PAUL ont participé dans le cadre de leur atelier (de septembre 2017 à mars 2018) à la demande de l'Agence d'urbanisme de Dunkerque, à une réflexion concernant les enjeux du numérique pour les territoires de Flandre Dunkerque. Ils devaient également identifier les outils les mieux à même pour répondre aux besoins de ce territoire.

¹⁹⁵ Voir le remarquable article d'Isabelle Baraud-Serfaty, « La nouvelle privatisation des villes », *Esprit*, 2011/3, p. 149-167.

maximisation de l'intérêt collectif des réseaux, à infrastructures constantes ». Le second basculement porte sur les effets des décentralisations et réformes successives qui obligent à revoir la gouvernance des territoires. Le compromis local/central qui caractérisait *la république des notables* est derrière nous. Il convient dorénavant d'impliquer « *toutes les parties prenantes dans la conduite des changements qui attendent le pays* ». Enfin, le troisième basculement concerne les effets induits par le changement climatique. La logique de zonage qui organisait les territoires en opposant les territoires urbains aux territoires naturels et protégés a, en grande partie, perdu de sa pertinence. Il convient désormais d'intégrer les exigences environnementales à tous les espaces, des plus naturels aux plus urbains.

Ces trois changements majeurs, identifiés par les auteurs, appellent donc trois nouveaux principes pour repenser l'aménagement du territoire. Le premier principe est imposé par la logique même du réseau. Face à la suppression des services publics dans les territoires ruraux notamment, il convient de substituer à la logique traditionnelle de proximité une logique d'accessibilité. Le second principe conduit à un changement total de perspective dans la gouvernance des territoires. Il consiste à impliquer l'ensemble des parties prenantes de l'aménagement dans une logique systémique et de s'affranchir de la priorisation des affectations de services et de ressources en fonction des différentes échelles de territoire. Globalement, la nouvelle gouvernance doit viser à « *penser système et réciprocité plutôt que hiérarchie et autonomie* ». Dans le prolongement, cette nouvelle gouvernance doit, au-delà de la logique de protection par zonage, intégrer les exigences environnementales sur l'ensemble du territoire et dans toutes les situations. C'est à ce prix, selon les auteurs, qu'elle sera à la hauteur de la transition qu'impose le changement climatique.

Ce triptyque s'achève avec les recommandations (au nombre de trois également). Les auteurs proposent d'inventer un *fédéralisme infranational* afin de permettre « *l'articulation des politiques publiques, à la fois horizontalement entre collectivités de proche en proche, et verticalement entre collectivités de niveau différentes* ». Avec son concept *interterritorialité*, Martin Vannier (2008) posait déjà la question de la nécessaire coordination des relations entre territoires. Ce fédéralisme infranational poursuit donc la réflexion de l'auteur sur la difficulté qu'il y a à penser une autre gouvernance des territoires, difficulté rendue accrue du fait que « *désormais les réseaux, c'est-à-dire leurs opérateurs, guident l'offre de services et de biens collectifs et font concrètement les choix stratégiques qui orientent l'avenir du pays* ». Ce fédéralisme conduit au second principe qui veut que l'aménagement soit au centre d'une réflexion sur la redistribution collective consentie des ressources entre territoires : « *la vraie mission de l'aménagement du territoire n'est pas la compensation, c'est la transaction entre tous les territoires, leurs collectivités comme leurs acteurs [...]* ». Enfin, les deux auteurs concluent leurs réflexions sur la nécessaire refonte de la pratique de l'aménagement du territoire. Il s'agit désormais de *manager les territoires* plutôt que de vouloir continuer de les transformer dans la mesure où, si les investissements en équipements seront encore nécessaires, ils seront moins nombreux. Cela pose également la question de leur acceptabilité car ils ne correspondent plus, de la même manière que dans le passé, aux besoins collectifs de la société.

III.3) Les cycles de l'action publique

Pour essayer de comprendre la situation dans laquelle nous nous trouvons sur ce continuum allant de l'Etat au marché, la réflexion du politiste Pierre Muller (2015) est intéressante. Selon l'auteur, l'État et les politiques publiques sont à la fois témoins et acteurs de deux caractéristiques des sociétés modernes : leur autoréférentialité, à savoir qu'elles se pensent « sans passer par des systèmes de référence extérieurs à elles-mêmes (Dieu, la Nature, le

Cosmos...) » (p. 20), et leur autoréflexivité qui désigne « la capacité de la société à agir sur elle-même, à travers le mise en place d'instruments, de mécanismes destinés à produire des effets sur le monde, à changer le monde et donc à se transformer elle-même », (p. 20).

Pierre Muller distingue trois cycles qui se sont succéder depuis l'avènement du capitalisme industriel. Nous serions *témoin* de l'avènement du quatrième cycle, celui de la gouvernance durable. Chaque cycle est organisé à partir d'une vision spécifique de la fonction d'ordre des politiques publiques (voir plus bas le tableau des cycles politiques).

Le premier, le cycle libéral industriel, correspond à la mise en place des premières politiques publiques dont l'ambition n'est pas de transformer la société mais de soutenir le développement industriel. Ce cycle, qui correspond également à la première mondialisation (Berger, 2003), dure jusqu'à la Première Guerre mondiale et est définitivement abandonner avec la crise des années 1930. C'est à ce moment-là que s'impose un second cycle sur le principe d'un Etat keynésien, qui deviendra, après la seconde guerre mondiale, l'Etat providence dont l'objectif est d'atténuer les crises du capitalisme et de moderniser, à la fois, les appareils productifs et les sociétés. C'est également, nous l'avons dit, l'époque où l'aménagement du territoire va connaître son âge d'or. Ce cycle prend fin avec la crise des années 1970 et sera remplacé par le cycle de l'État-entreprise. Ce troisième cycle se caractérise par l'extension de la concurrence à toutes les sphères sociales : les entreprises mais également des domaines qui jusque-là en était préservées : droit du travail, protection sociale, éducation, etc. Les dépenses sociales ne sont plus alors perçues comme un levier au service de la modernisation, mais comme des coûts qui pèsent sur les acteurs économiques. L'Etat doit donc réduire ses domaines d'intervention et équilibrer ses comptes à la manière d'une entreprise. C'est aussi l'époque où l'aménagement se mue en développement territorial, où la figure de l'élu est devenue celle de « *l'élu-entrepreneur* » et où « *le modèle de référence de la politique publique est celui de l'entreprise, créditée des vertus de souplesse, de réactivité, d'efficacité* » Christophe Demazière (2005). L'intérêt pour nous de cette réflexion, c'est que l'auteur, après avoir caractérisé ces différents cycles, tente d'entre-apercevoir ce que sera le cycle suivant, celui qui succédera à l'État-entreprise. Cette réflexion peut présenter également un intérêt sur le devenir de l'aménagement du territoire.

Tableau 3 : les cycles de l'action politique

	Régime marchand	Régime de globalisation	Régime de citoyenneté	Régime d'action publique	Référentiel global
Cycle libéral industriel	Capitalisme industriel	Régime westphalien	Citoyenneté de classe	État libéral	Référentiel du laissez-faire
Cycle de l'État-providence	Capitalisme organisé	Régime bipolaire	Citoyenneté sectorielle	État interventionniste	Référentiel keynésien
Cycle de l'État-entreprise	Capitalisme financier	Mondialisation	Citoyenneté individuelle	État managérial	Référentiel de l'efficience publique
Cycle de la gouvernance durable	Capitalisme globalisé	Fragmentation	Citoyenneté en réseaux	État déssectorisé	Référentiel de l'efficacité globale

Source : Pierre Muller, *La société de l'efficacité globale*, 2015, p. 110¹⁹⁶.

¹⁹⁶ Les quatre régimes sont les suivants (p. 75) :

Pour Pierre Muller, le quatrième cycle se caractérise par la globalisation du capitalisme avec la prévalence du financier sur l'économie réelle, l'avènement de l'économie numérique symbolisée par l'acronyme « GAFA »¹⁹⁷ et le développement spectaculaire des pays émergents (BRICS). Parallèlement à ces mutations économiques et financiers, un autre indice, traduisant le passage du cycle 3 ou cycle 4, est celui de la crise écologique. Dans tous les cas, ces mutations remettent en cause l'efficacité des politiques nationales dans la mesure où *l'Etat déssectorisé* « *perd son aptitude à mettre en cohérence le global et le sectoriel* » (p. 104). Le tragique de la situation, c'est que la gravité des problèmes économiques et sociaux actuels conduit à une demande toujours plus forte d'intervention adressée à l'Etat au moment même où la capacité des politiques publiques à transformer le monde semble de plus en plus problématique. Cette perte d'efficacité des politiques publiques correspond au régime de globalisation qui émerge avec le 21^{ème} siècle marqué principalement « *par la multiplication et la fragmentation des acteurs étatiques et non étatiques qui y confrontent leurs intérêts et leurs idéologies* » (p. 101). Cela conduit l'auteur à proposer la notion de *référentiel de l'efficacité globale*, concept qui traduit le fait que la planète est devenue la référence indépassable, à l'aune duquel les choix politiques sont désormais évalués.

Les cycles de l'action publiques permettent à Pierre Muller de travailler la question de la place des espaces locaux. Ainsi, rappelle-t-il que pendant le cycle trois, l'Etat-entreprise était condamné par la pensée néolibérale à devoir *rétrécir* (p. 195). Ce contexte a conduit à la décentralisation et plus généralement, au transfert toujours plus nombreuses sur le plan local des politiques publiques. Avec le cycle quatre, le rapport local-global a changé. Reprenant les travaux de Saskia Sassen, l'auteur estime que le global ne correspond plus à une échelle spécifique qui serait situé *au-dessus* du local, mais qu'au contraire, il n'y a plus de discontinuité entre les deux niveaux : « *le global est local, ce qui signifie que, réciproquement, le local participe directement du global : le global est partout* » (p. 197). Et l'auteur d'insister sur la nécessaire fluidité dans l'organisation de l'espace public dont la figure du réseau en donne une bonne approximation : « *si le cycle 2 était celui de la toute-puissance (supposée) des Etats, le cycle 3 celui des entreprises, le cycle 4 promet d'être celui des réseaux* » (p. 199).

Pour conclure ces réflexions sur le devenir de l'aménagement du territoire, citons un extrait de de l'ouvrage de Pierre Muller : « *Ainsi, en France, on observe des mouvements de décentralisation qui viennent conforter le rôle des territoires [...]. De même, l'autonomie des collectivités s'accompagne d'une pression renforcée pour le respect de règles managériales. La fabrique d'une pensée locale doit intégrer stratégies à court terme (électorales par exemple) et à long terme (stratégies d'investissement économique) ; stratégies locales (lutte contre l'exclusion...) et globales (stratégie économiques et financières de firmes, mais aussi positionnement des acteurs sur des questions écologies). [...] Les différentes échelles infranationales, nationales et globales ne fonctionnent plus comme des univers différenciés mais sont convoqués dans la construction des dispositifs d'action publique et forment un continuum. La fabrication et la légitimation de dispositifs autoréflexifs locaux reposent alors sur la capacité de certains acteurs locaux à mettre en liens ou en phase, les différentes échelles qui constituent les espaces civiques locaux et à articuler les différents champs au sein desquels se déploie l'action publique locale, sachant que le niveau local reste un lieu privilégié des*

-
- Un régime marchand définissant les conditions de production des richesses et de leur répartition ;
 - Un régime de globalisation définissant l'état du monde et des relations internationales ;
 - Un régime de citoyenneté définissant le rapport entre les individus et l'espace civique ;
 - Un régime d'action publique définissant le rôle de l'Etat dans la société ;

¹⁹⁷ Google, Apple, Facebook et Amazon.

mobilisations sociales et identitaires. Le cas des zones à défendre (ZAD) [...] est ici emblématique » (p. 200).

Chapitre 6 : De la difficile coordination des acteurs des territoires

Comme nous l'avons rappelé dans le chapitre précédent, l'aménagement du territoire a cherché, dès l'origine, à mieux répartir les hommes et la production dans le cadre de l'espace géographique national. Le souci était double : d'une part, favoriser le développement d'activités dans les régions les plus démunies afin d'améliorer le sort des populations défavorisées et d'autre part, éviter l'engorgement spatial préjudiciable à la productivité des régions saturées par une répartition plus harmonieuse des activités. Si la recherche d'un équilibre territorial a été la priorité durant l'époque des Trente glorieuses, aujourd'hui l'objectif semble davantage tourné vers *les premiers de cordée*¹⁹⁸, à savoir, renforcer la polarisation des activités autour de grandes métropoles, en premier lieu Paris, afin de bénéficier des économies d'échelles et des externalités positives. Dans le cas français, cette situation est aux antipodes du paradigme de décentralisation des activités issu du constat d'un déséquilibre entre *Paris et le désert français* et qui a présidé à la naissance de l'aménagement du territoire. Outre cette évolution, un autre élément caractérise également la situation des territoires. Dorénavant, l'Etat se veut modeste, il ne joue plus seul sa partition. Avec la contre-révolution libérale des années 1980, l'Etat a transféré une part importante de ses compétences aux collectivités, ce qui a conduit, après plusieurs réformes, à une fragmentation des centres de pouvoirs et de décisions sur les territoires.

Paradoxalement, si le cadre a changé, les besoins d'aménagement des territoires semblent tout aussi importants qu'à l'époque d'après-guerre (Di Méo, 2018). Face au marché triomphant, les dysfonctionnements et les déséquilibres sont nombreux : des territoires qui gagnent, d'autres qui perdent, des disparités et des inégalités socio-économiques qui se creusent au sein des mêmes territoires, des conflits d'aménagement qui se multiplient, etc. C'est que le marché pur et parfait, s'il constitue une fiction qui façonne encore les représentations (cf. jeu-type n°1), n'existe pas en tant que tel. En outre, non seulement le marché ne peut régler tous les problèmes, mais il en crée de nouveaux, avec la concentration spatiale des activités et les inégalités territoriales qui en sont les conséquences. De plus, les questions environnementales et celles associées à un développement durable, inexistantes dans les consciences à la sortie de la guerre, sont aujourd'hui passées au premier plan. De nombreux conflits d'aménagement ont comme point de départ le désir de protection de l'environnement face à des projets de développement d'infrastructures : autoroutes, aéroports, etc. Face à ces évolutions, les acteurs des territoires (élus, citoyens) ne se contentent plus de politiques d'aménagement descendantes, ils réclament davantage de concertation, de participation démocratique, d'une gouvernance *par le bas*, en conformité avec les principes du développement durable.

Avec la multiplication des acteurs et des projets de territoires, de nouveaux jeux (au sens de la théorie des jeux) vont apparaître. Ces jeux sont multiples et se déroulent à toutes les échelles. Parfois simples et mettant en prise un nombre limité d'acteurs, parfois complexes, multiples et enchevêtrés, mêlant des individus, des groupements d'individus (associations, syndicats, etc.) et des institutions (communes, etc.). Dans ce chapitre, nous poursuivons notre programme de travail, qui consiste à identifier les structures d'interaction qui lie les acteurs des territoires à

¹⁹⁸ Titre du roman de Frison-Roche publié en 1941, « Premier de cordée » est une expression qui a été prononcée par Emmanuel Macron, candidat à l'élection présidentielle, le 16 novembre 2016 à Bobigny. Dans son discours, le candidat déclarait vouloir « *libérer l'énergie de ceux qui peuvent. Et protéger vraiment les plus faibles, avec des nouvelles protections individuelles* ». Voir l'analyse de Vincent Thibault de l'Institut Elabe du 27 octobre 2017, téléchargeable à l'adresse suivante : <https://elabe.fr/premiers-de-cordee/>

partir des jeux typiques de la théorie des jeux. Pour ce faire, nous allons présenter et analyser des problématiques et des conflits d'aménagement en mobilisant le répertoire de ces jeux-types.

I) Les nouveaux *jeux* des territoires

Durant quarante ans (1950-1990), l'aménagement du territoire dans ses grands traits ne présentait pas les caractéristiques d'un jeu, tel qu'on l'a défini dans les chapitres précédents. Schématiquement, il n'y avait pas de jeu car il n'y avait qu'un seul joueur, l'Etat et son administration centrale et déconcentrée. A partir des années 1990, avec la mondialisation, la construction européenne ainsi que les dynamiques qui sous-tendent le développement territorial, d'autres acteurs vont s'affirmer, collectivités locales et entreprises notamment, qui vont complètement transformer la donne.

I.1) Deux lectures des effets de la mondialisation sur les territoires

Laurent Carroué (2018) définit la mondialisation comme « *la mise en relation systémique de plus en plus complète des différents territoires pavant l'espace planétaire. [...] Elle se traduit par de vives rivalités entre puissances, l'essor de tensions multiformes, qui suscitent des débats contradictoires* » (p. 125). Ainsi, les lectures de la mondialisation et de ses effets sur les territoires sont nombreuses et plurielles¹⁹⁹. Aussi, nous proposons de comparer les analyses de deux auteurs, qui sont assez emblématiques des enjeux ainsi que des clivages que l'on observe dans les débats. Il s'agit du géographe Gilles Ardinat et de l'économiste Pierre Veltz qui, à l'occasion de la sortie de leurs ouvrages respectifs (Veltz, 2012 ; Ardinat, 2013), ont débattu des effets de la mondialisation sur les territoires dans le cadre de l'émission « Du grain à moudre » diffusée sur France Culture le 05 novembre 2013. Le titre de l'émission s'intitulait « Jusqu'où ira la mise en concurrence des territoires ? ». Nous ne chercherons pas ici à présenter de façon exhaustive, les ouvrages ni les propos échangés lors de l'émission, mais seulement à noter un certain nombre de différences dans les diagnostics ou encore dans les solutions proposées. Ces différences seront ensuite présentées sous la forme de jeux stratégiques qui, tout en simplifiant à fortement la réalité, permettront de mettre en évidence la logique et parfois les paradoxes auxquels conduisent ces analyses.

I.1.1) Gilles Ardinat : un néo-mercantilisme appliqué aux territoires

Nous commencerons par l'analyse du géographe Gilles Ardinat (2013)²⁰⁰, qui interroge la notion de compétitivité appliquée aux territoires. L'auteur part du constat que la notion de compétitivité, concept issu de la microéconomie et de la gestion, appliqué traditionnellement aux entreprises et aux produits/services qu'elles vendent sur les marchés, s'est, depuis les années 1990, étendu aux territoires et aux nations²⁰¹. Cela a conduit à la multiplication des

¹⁹⁹ Répertorier et classer les interprétations des effets de la mondialisation sur les territoires n'est pas l'objectif de ce travail.

²⁰⁰ L'ouvrage s'appuie sur la thèse de doctorat de l'auteur, « Géographie de la compétitivité », soutenue à l'Université Paul-Valéry à Montpellier en 2011.

²⁰¹ Dès les années 1990, la question de la concurrence entre les territoires a fait l'objet d'une controverse qui opposa, en particulier, Paul Krugman (1994) à Mickael Porter (1990). Prenant l'exemple de pays comme le Japon et l'Allemagne qui, sans disposer de ressources naturelles, réussissaient parfaitement du point de vue économique à s'insérer dans la mondialisation, P. Krugman a défendu la thèse selon laquelle les territoires ne sont pas en concurrence, seules les entreprises le sont. Pour le second, les entreprises qui réussissent à l'international sont celles qui savent tirer des éléments clés des avantages concurrentiels de leurs territoires. Si

ranking à toutes les échelles des territoires, sur la base de critères peu fiables du point de vue scientifique. Les grandes institutions internationales (OMC, OCDE, FMI, Banque mondiale, etc.) sont également devenues des relais actifs de cette nouvelle vision, en entérinant la thèse qu'un territoire compétitif est un territoire capable de créer de la croissance tout en restant ouvert à la mondialisation. La formule est simple : comme les territoires sont dorénavant en concurrence, ils doivent être compétitifs. Dans cette perspective, l'attractivité des territoires, qui est, selon l'auteur, l'une des facettes du discours sur la compétitivité des territoires, se fonde sur la concurrence pour capter les éléments mobiles : capitaux internationaux, main d'œuvre qualifiée, technologies innovantes, etc.

Reprenant la thèse du prix Nobel d'économie, Paul Krugman (1994), pour qui « *la compétitivité est un mot vide de sens lorsqu'il est appliqué aux économies nationales* » et que « *l'obsession de la compétitivité est à la fois fautive et dangereuse* », G. Ardinat estime que cette nouvelle doxa produit des effets délétères sur les politiques publiques, pouvant conduire à des pratiques néo-mercantilistes²⁰², alors même que parler de territoires compétitifs n'est pas fondé scientifiquement. Répondant le plus souvent aux demandes des milieux d'affaires, ces politiques conduisent à donner la priorité exclusive à l'offre au détriment de la demande, à privilégier la modération salariale, la baisse des charges. L'innovation devient également stratégique pour, notamment, raccourcir le cycle de vie des produits afin de gagner des parts de marché à l'international. Au final, le géographe voit dans ces évolutions la cause de l'impuissance des politiques et de l'affaiblissement des outils régaliens classiques (du fait, notamment, de l'affirmation des acteurs supranationaux, des privatisations successives, de l'abandon de la politique monétaire, etc.). Cette injonction à la compétitivité tous azimuts permet alors aux acteurs politiques de retrouver une légitimité, face à leur impuissance réelle, pour fonder un nouveau patriotisme économique. Le revers d'une telle stratégie, c'est qu'elle conduit inéluctablement à un dumping généralisé, dumping qui ne concerne plus uniquement les produits et services des entreprises mais l'ensemble des secteurs de la société : institutions publiques, systèmes sociaux, éducation, etc.

I.1.2) Pierre Veltz : la nécessaire coopération entre les territoires

Pour l'économiste et sociologue P. Veltz (2019), l'opposition entre des métropoles riches et des territoires dits délaissés est caricaturale et ne rend pas compte de la réalité qui est plus complexe. Parmi les métropoles françaises, P. Veltz distingue celles qui connaissent une croissance dynamique (situées pour la plupart sur la façade ouest) et les autres, dont la situation économique est plus nuancée. De plus, c'est au sein des métropoles que s'observe les plus grandes inégalités, inégalités qui ne cessent de s'accroître. Aussi, l'auteur ne souscrit pas à la thèse assez répandue selon laquelle seules les métropoles tirent l'économie vers le haut et génèrent de la croissance et que, ce faisant, elles en font profiter l'ensemble des territoires, selon la théorie bien connue du ruissellement.

la validité de la notion de compétitivité nationale a été depuis remise en cause, celle de compétitivité infranationale est dorénavant admise par les grandes institutions internationales (Gordon, 2002).

²⁰² Le mercantilisme est un courant de pensée entre les 16^{ème} et 18^{ème} siècles, qui faisait de l'accroissement de la richesse des Etats (sous forme de métaux précieux), le but ultime de la politique économique (Denis, 2016). Cet objectif se traduisait essentiellement par la recherche d'excédents de leurs balances commerciales. Le néo-mercantilisme renvoie aux pratiques contemporaines de certains pays (Chine, Allemagne, etc.) qui fondent leur croissance sur les exportations et donc sur les excédents commerciaux, à partir notamment, d'une modération des salaires afin de garantir la compétitivité des produits et services.

Au contraire, il estime qu'il existe un potentiel de complémentarité à développer entre les métropoles et les territoires (qu'il appelle territoires denses et peu denses). Cette complémentarité, il propose de l'articuler à partir de trois sphères d'activités : les activités de conception des produits et services, les activités de *front office* en contact direct avec le client et les activités de *back-office* qui assurent la fiabilité des systèmes techniques (infrastructures, réseaux divers, etc.). Les premières activités sont principalement métropolitaines car elles nécessitent un marché du travail adapté pour garantir un *écosystème créateur*, les secondes doivent être diffusées sur le territoire afin d'être au contact avec le client, la troisième catégorie d'activités est fortement liée au territoire car elle nécessite de lourds investissements matériels. P. Veltz est de ceux qui considèrent que Paris (la « Métropole France » selon l'auteur) est un atout pour le pays (Veltz, 2012). La capitale et les métropoles moyennes qui l'entourent (Nantes, Bordeaux, Toulouse, Lyon, Strasbourg, Lille) disposent du potentiel pour devenir une *métropole distribuée et en réseau* de rang mondial, à l'image du super-cluster du Delta de la Rivière des Perles, formé autour d'un triangle constitué des villes de Canton, Shenzhen et Zhuhai, et qui est l'une des régions les plus ouvertes et les plus dynamiques de Chine, capable de rivaliser avec Shanghai ou Tokyo.

Dans un ouvrage précédent, P. Veltz (2017), discutait les analyses annonçant le passage à une société post-industrielle et pour lesquelles l'industrie serait en voie de disparition, ouvrant par la même, la voie à un monde de l'immatériel. P. Veltz s'inscrit en faux par rapport à cette thèse. Il considère, qu'au contraire, le monde qui s'annonce est hyper-industriel, produit de la fusion de l'industrie et des services. Grâce aux technologies du numérique, l'industrie devient servicielle, permettant un déplacement de la valeur vers l'aval de la chaîne et se traduisant par une profitabilité croissante des services. Pour l'auteur, l'économie des Trente Glorieuses basée sur l'objet touche à son terme. Cela signifie que la valeur pour une entreprise n'est plus tirée par la production et la vente d'un bien mais de la vente d'un service, lequel peut être fourni ou non par un bien, service qui se caractérise également par des contenus cognitifs et technologiques spécifiques²⁰³. Réciproquement, ces nouveaux services s'industrialisent grâce à la généralisation des processus industriels à la société toute entière. S'il reconnaît qu'il existe un risque de dumping général au niveau de l'économie mondiale, P. Veltz considère cependant, que les territoires en France ne sont pas démunis, et que dans la nouvelle partition entre l'économie digitale et les territoires, ces derniers ont un vrai rôle à jouer, ne serait-ce que pour attirer les entreprises, qui représentent les segments à haute valeur ajoutée des chaînes de valeurs mondialisées. Pour cela, les élus des territoires doivent œuvrer pour favoriser la *coopétition*²⁰⁴ entre les acteurs, à l'instar des musées Museum of Modern Art (MOMA) et Guggenheim de New York, qui rivalisent pour attirer les clients (visiteurs, donateurs, adhérents, etc.) et s'associent en organisant des circuits afin d'encourager le tourisme (Pellegrin-Boucher et Le Roy, 2009).

On constate au final que, si les deux auteurs s'accordent globalement pour caractériser le nouveau rapport induit par la mondialisation des entreprises aux territoires, ils divergent sur les effets et les conséquences de ce rapport pour les territoires. Nous allons présenter ces divergences sous la forme de jeux stratégiques. D'abord le *jeu territoire/entreprises*, qui correspond au diagnostic des deux auteurs et pour lequel il n'y a pas fondamentalement de désaccord, puis le *jeu des territoires*, pour lequel leurs interprétations divergent.

²⁰³ Cf. chapitre 5, le schéma proposé par Bernard Pecqueur pour distinguer le fordisme du post-fordisme.

²⁰⁴ Associer des stratégies de coopération et de concurrence est connu sous le nom de « coopétition », terme qui a été proposé en 1993 par Ray Noorda (fondateur et PDG de l'entreprise Novell). Voir également, Brandenburger A., Nalebuff B., *La Co-opétition*, Village mondiale, 1996.

La coopétition

« Travailler avec ses concurrents. Telle est la signification de la « coopétition », contraction des mots « coopération » et « compétition ». [...] ce néologisme décrit une relation de coopération stratégique entre des entreprises qui sont dans le même temps en concurrence. Airbus et Boeing, en concurrence frontale dans la construction aérospatiale, partagent en vérité de nombreux fournisseurs et composants. Il faut bien sûr citer aussi l'exemple de Samsung et Apple, rivaux dans la conception et la vente de smartphones, mais partageant plusieurs maillons de la chaîne de valeur dont la fourniture de composants. [...] La notion de coopétition renvoie d'ailleurs à la théorie des jeux. Il existe en effet de nombreuses situations dans lesquelles des firmes rivales ont un intérêt à coopérer dans un jeu gagnant-gagnant [...].

La coopétition doit donc être perçue comme la convergence transitoire d'intérêts stratégiques. Transitoire seulement car un tel partenariat ne dure que tant que chaque partie y trouve son intérêt. Or, il n'est pas rare qu'un coopétiteur finisse par tirer la couverture à lui afin de capturer la valeur créée par l'ensemble des parties prenantes. En outre, les transferts de compétences et de ressources indispensables à la coopétition peuvent renforcer la compétitivité de long terme de la firme la moins coopérative. Bref, il y a toujours des passagers clandestins dans les systèmes coopétitifs. [...] »

Philippe Gattet, *Comprendre les stratégies de coopétition*, Xerfi Canal, 20/05/2019

I.2) Le nouveau jeu territoire/entreprises

Dorénavant, les entreprises sont mobiles et s'installent là où les conditions sont les plus intéressantes pour elles. Les entreprises peuvent choisir, par conséquent, toutes choses égales par ailleurs, les territoires où les taux d'imposition des profits sont les plus bas, relativement aux taux d'imposition des territoires disposant des mêmes aménités. Dans ce cas, les entreprises sont *opportunistes*. Cependant, les entreprises peuvent être attachées à leur territoire d'origine pour de multiples raisons et préférées y garder leurs implantations. Dans ce cas, les entreprises sont *civiques*.

Les territoires, quant à eux, voudraient pouvoir taxer les entreprises en proportion de leurs profits. Mais ils ont intégré que le taux d'imposition est devenue une variable déterminante dans le choix de localisation de ces dernières. Par conséquent, un territoire qui a pour objectif d'attirer et/ou de conserver le maximum d'entreprises peut proposer des incitations fiscales (dumping fiscal) pour avoir un taux d'imposition plus attractif. A contrario, un territoire peut vouloir attirer des entreprises sans lâcher de lest du point de vue fiscal. Dans ce cas, il taxera normalement les entreprises. La matrice des gains du jeu est la suivante :

Matrice 1 : Jeu du territoire/entreprises

Territoire	Taxe	Dumping
Entreprises		
Opportunistes	(0 , 0)	(4 , 1)
Civiques	(2 , 3)	(3 , 2)

Lorsque le territoire taxe normalement les profits des entreprises, il se trouve devant deux cas de figure. Soit le territoire a affaire à des entreprises opportunistes qui vont délocaliser leurs activités. Dans ce cas, le territoire ne retire aucune ressource et les entreprises opportunistes ne lui versent aucun impôt. Soit il s'agit d'entreprises civiques, et dans ce cas, le territoire perçoit 3 au titre de l'impôt tandis que les entreprises réalisent un profit de 2. Si le territoire choisit la stratégie du dumping fiscal, deux possibilités là encore s'ouvrent à lui. Le territoire perçoit 1 de recettes fiscales versées par les entreprises opportunistes qui, elles-mêmes, font un profit de 4. Si les entreprises sont civiques, le territoire reçoit 2 et les entreprises font alors un profit de 3. On remarque que si la stratégie du dumping profite aux deux catégories d'entreprises, elle profite cependant davantage aux opportunistes qu'aux civiques. Cela correspond, dans la réalité, au fait que les firmes multinationales, qui sont par nature opportunistes, supportent un taux d'imposition en moyenne inférieur au taux des entreprises résidentes (civiques dans notre cas)²⁰⁵.

L'issue coopérative de ce jeu est (C, T), à savoir, la combinaison qui associe un territoire qui taxe normalement des entreprises civiques. Mais cette issue n'est pas stable : en effet, l'issue coopérative prive le territoire des entreprises opportunistes qui ne manqueront pas de se localiser sur des territoires plus attractifs du point de vue fiscal. Cela constitue également un signal pour les entreprises civiques, à devenir opportunistes pour réduire leur taux d'imposition. Aussi, sachant qu'il est en concurrence avec les autres territoires, le territoire choisira la stratégie du dumping fiscal pour attirer les entreprises opportunistes et garder les entreprises civiques. Cela conduira les joueurs à la situation (O, D) qui est le seul équilibre de Nash du jeu. A l'équilibre, cependant, les entreprises civiques vont, là encore, gagner à devenir opportunistes car les incitations fiscales en direction de ces dernières sont plus intéressantes (4 pour les opportunistes contre 3 pour les civiques). L'équilibre de Nash représente finalement une situation dans laquelle le territoire est perdant alors même qu'il a agi au mieux de son intérêt.

Ce jeu souligne également que la structure d'interaction entre territoires et entreprises est déséquilibrée dans la mesure où le territoire n'a pas de bonne alternative. Schématiquement, s'il décide de taxer, il se prive des entreprises opportunistes et incite, malgré lui, les entreprises civiques à devenir opportunistes. Au final, il s'appauvrit en entreprises et donc en recettes fiscales. S'il décide d'appliquer l'incitation fiscale, il attire les entreprises opportunistes et incite, là encore, les entreprises civiques à devenir opportunistes pour bénéficier de meilleures conditions fiscales. Le territoire aura donc intérêt à adopter son *Maximin* (égal à 1 dans notre exemple) qui correspond à l'équilibre de Nash. Il sera gagnant pour le nombre d'entreprises mais n'aura qu'une garantie limitée pour ses ressources fiscales. Car tous les territoires font le même raisonnement et sont conduits à pratiquer la même politique. La concurrence fiscale n'a donc pas de raison de s'arrêter, contraignant toujours plus le territoire²⁰⁶. Cette logique vaut également pour le dumping social, environnemental, etc. Au final, ce jeu illustre le fait que, pour les territoires, disposer d'une stratégie dominante, peut finalement se retourner contre eux.

²⁰⁵ Les PME payent un impôt sur les sociétés (IS) représentant 23,7 % de leurs bénéfices, alors que le taux d'imposition des grandes entreprises est de 17,8 %, selon l'Institut des Politiques Publiques (IPP). Voir Rapport IPP N°21–Mars 2019.

²⁰⁶ L'évasion des profits des entreprises vers des pays où la fiscalité est la plus faible entraîne une perte fiscale considérable pour les États (Meunier, 2019). Le FMI (2019) chiffre à 450 Md\$ les pertes au niveau mondial, soit près de 1% du PIB. Pour la France, cela représente également 1% du PIB, soit 21 Md€ pour un impôt qui a rapporté 55 Md€ en 2017 (avant CICE). François Meunier estime que le mouvement va probablement s'amplifier avec la montée en régime de l'économie numérique qui rend plus incertain le lieu où se crée la valeur.

I.3) Le jeu des territoires

Ce jeu territoire/entreprises que l'on vient de présenter rend compte, de façon très schématique, du rapport qu'entretient un territoire avec les entreprises. En laissant de côté les spécificités propres à chaque territoire (spécificités historiques, géographiques, économiques, démographiques, etc.), la structure d'interaction décrite par ce jeu concerne l'ensemble des territoires. Elle traduit, pour reprendre l'expression de Claude Riveline, *l'irréductible affrontement entre nomades et sédentaires* (Riveline, 1999)²⁰⁷. Ainsi, l'échec de l'issue coopérative (C, T) que nous avons mentionné plus haut tient au fait que les entreprises opportunistes peuvent, en quelque sorte, *sortir du jeu* pour aller sur un autre territoire, qui joue lui-même un jeu identique. Ce jeu territoire/entreprises n'est donc pas isolé, mais s'inscrit au contraire dans un jeu plus global, qui est celui des territoires et pour lesquels les variables taux de chômage et création d'emploi sont déterminants. Cela étant, ce jeu que *jouent* dorénavant les territoires entre eux, nous l'avons rappelé plus haut, reçoit des interprétations diverses. Pour G. Ardinat, le jeu entre les territoires est celui d'un dumping généralisé, tandis que pour P. Veltz, il s'agit davantage d'un jeu de coopération.

I.3.1) Le jeu des territoires selon G. Ardinat

Imaginons une économie composée de deux territoires. Chacun dispose de deux stratégies : la concurrence et la coopération. Si un territoire choisit la concurrence (scénario néo-mercantiliste), il adopte la panoplie des politiques propre à la guerre économique : baisse des charges, baisse des investissements publics pour diminuer les impôts, baisse des salaires, etc. Son objectif est d'être plus compétitif que son voisin afin de lui prendre des parts de marché. La logique de la coopération est différente. Elle consiste, pour les deux territoires, à trouver un accord qui, sans limiter la concurrence, interdit le dumping sous toutes ses formes et fixe des règles pour garantir des échanges équitables.

Matrice 2 : Jeu des territoires et dumping

	Territoire 2	Coopération	Concurrence
Territoire 1			
Coopération		(3 , 3)	(2 , 4)
Concurrence		(4 , 2)	(1 , 1)

Chaque territoire est sûr de pouvoir s'assurer d'un revenu de 2, quoique que fasse l'autre. Pour cela, chaque joueur doit choisir la coopération. La coopération mutuelle est cependant plus avantageuse car elle rapporte à chacun un gain de 3. A l'inverse, la concurrence, qui se caractérise par un dumping généralisé, rapporte 1 à chaque joueur. La coopération correspond

²⁰⁷ Claude Riveline rappelle que dans la mythologie, le sédentaire a toujours vaincu le nomade : « *Le premier couple qui apparaît dans la Bible, c'est Caïn et Abel. Caïn est agriculteur ; par la suite, il construira une ville avec des murailles. Abel est pasteur : il va de pâturage en pâturage. Et Caïn tue Abel. Premier couple dans l'histoire romaine, Romulus et Remus. Romulus trace un sillon dans le sol et dit : « Là seront les murs de la ville ! » Remus rit et saute au-dessus du sillon. Et Romulus tue Remus. [...] »* (Riveline, 1999, p. 43). Pour autant, cela ne laisse en rien présager l'issue de la confrontation actuelle entre les entreprises nomades et les territoires sédentaires.

donc à la meilleure situation. On remarque cependant que cet état n'est pas stable. Si l'un des territoires choisit la coopération, l'autre a intérêt d'adopter la concurrence qui lui rapporte un revenu de 4, et inversement. Le problème avec cette situation, c'est que la coopération n'est pas un équilibre. L'équilibre de Nash comme celui de Stackelberg (cf. chap.4)²⁰⁸ de ce jeu, sont les issues (concurrence, coopération) et (coopération, concurrence), pour lesquelles l'un des territoires est gagnant (gain de 4) et l'autre perdant (gain de 2). Cette structure d'interactions entre territoires correspond au *jeu-type* de la poule mouillée qui renvoie à l'idée de conflit ou, plus exactement dans notre cas, de guerre économique et commerciale. Dans une telle représentation, les territoires en concurrence sont pris dans une spirale du moins disant fiscal, social, juridique, etc., afin d'attirer les facteurs mobiles. A priori, il n'y a pas de limite à cette concurrence entre territoires. Au bout du compte, ce jeu nous indique que la structure des interactions entre les territoires impose désormais qu'il y ait inéluctablement des gagnants et des perdants. Nous retrouvons ici, le diagnostic inquiet de G. Ardinat sur les effets de la mondialisation sur les territoires²⁰⁹.

I.3.2) Le jeu des territoires selon P. Veltz

Reprenons le cadre précédent, celui d'une économie composée de deux territoires. Là encore, chacun des territoires dispose de deux stratégies. La première stratégie est la concurrence, qui a les mêmes caractéristiques que dans le jeu précédent. La seconde stratégie est la coopération, qu'on définit comme la combinaison, selon les besoins des acteurs, de stratégies de coopération et de concurrence. Les gains afférents à chacune de ces stratégies sont donnés dans la matrice suivante.

Matrice 3 : Jeu des territoires et coopération

	Territoire 2	Coopération	Concurrence
Territoire 1			
Coopération		(4 , 4)	(1 , 3)
Concurrence		(3 , 1)	(2 , 2)

Ici, les gains de la coopération sont plus importants que ceux de la concurrence dans le jeu précédent, car cette stratégie offre une gamme de comportements plus importante que la concurrence seule. De plus, l'introduction de cette nouvelle stratégie amoindrit l'intérêt de la

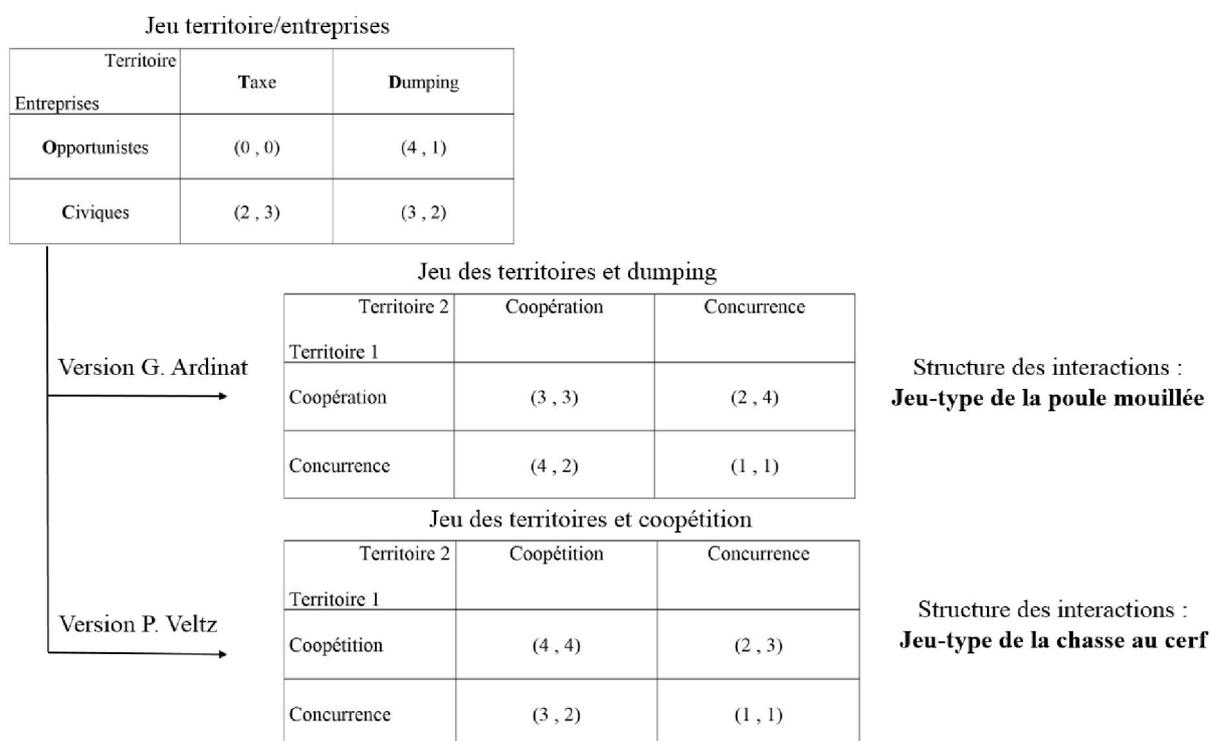
²⁰⁸ Un équilibre de Stackelberg est assuré quand un joueur a une position dominante et se conduit en leader. L'autre joueur est alors condamné à réagir et non à agir.

²⁰⁹ Inquiétude qui semble partagée par une majorité de Français. En février 2018, un sondage OpinionWay sur un échantillon de 1.002 personnes révélait que 60 % des répondants ont une mauvaise opinion de la mondialisation. Selon ce sondage, la mondialisation a eu des effets négatifs sur les salaires pour 65 % des personnes interrogées et sur l'emploi pour 64 % d'entre elles. 71 % sont pessimistes sur ses effets pour l'avenir des prochaines générations, et 67 % le sont pour l'avenir de la France. Dans le même sens, Jérôme Fourquet (2019) note que le clivage géographique organisé de part et d'autre d'une ligne Saint-Malo/Genève (popularisé dès 1826) est restée immuable pendant cent cinquante ans : au Nord de cette ligne, des régions industrielles mieux scolarisées, au sud, des régions plus en retard. Depuis la fin des années 1970, les cartes ont été totalement rebattues et les régions dynamiques sont aujourd'hui au sud de cette ligne. Ainsi, en 1963, seuls 4% des habitants du Nord (Nord-Pas-de-Calais-Picardie) considéraient que leur région était en retard. En 2018, 76% font désormais ce constat.

concurrence dans la mesure où une part de la coopération est dédiée à la concurrence. Ainsi, lorsqu'un territoire choisit la concurrence quand l'autre adopte la coopération, il reçoit un gain de 3 contre 4 auparavant.

Avec la coopération, le jeu des territoires se transforme. Il relève d'une structure d'interaction du *jeu-type* chasse au cerf. Désormais, les acteurs des territoires ont intérêt à s'engager dans une démarche de coopération car c'est la stratégie dominante qui leur assure le gain le plus élevé (payoff dominant). En outre, cette issue est stable et correspond à un équilibre de Nash optimal. Il y a cependant une autre issue possible à ce jeu. Si un joueur doute de l'intention de son partenaire quant à la mise en œuvre de la coopération, il peut alors réduire son risque en choisissant la concurrence. Si les deux joueurs font le même raisonnement, cela conduit au second équilibre du jeu, qui a l'avantage de minimiser les risques (risque dominant) mais qui génère des gains moins élevés.

Figure 1 : Articulation jeu territoire/entreprises et jeu des territoires

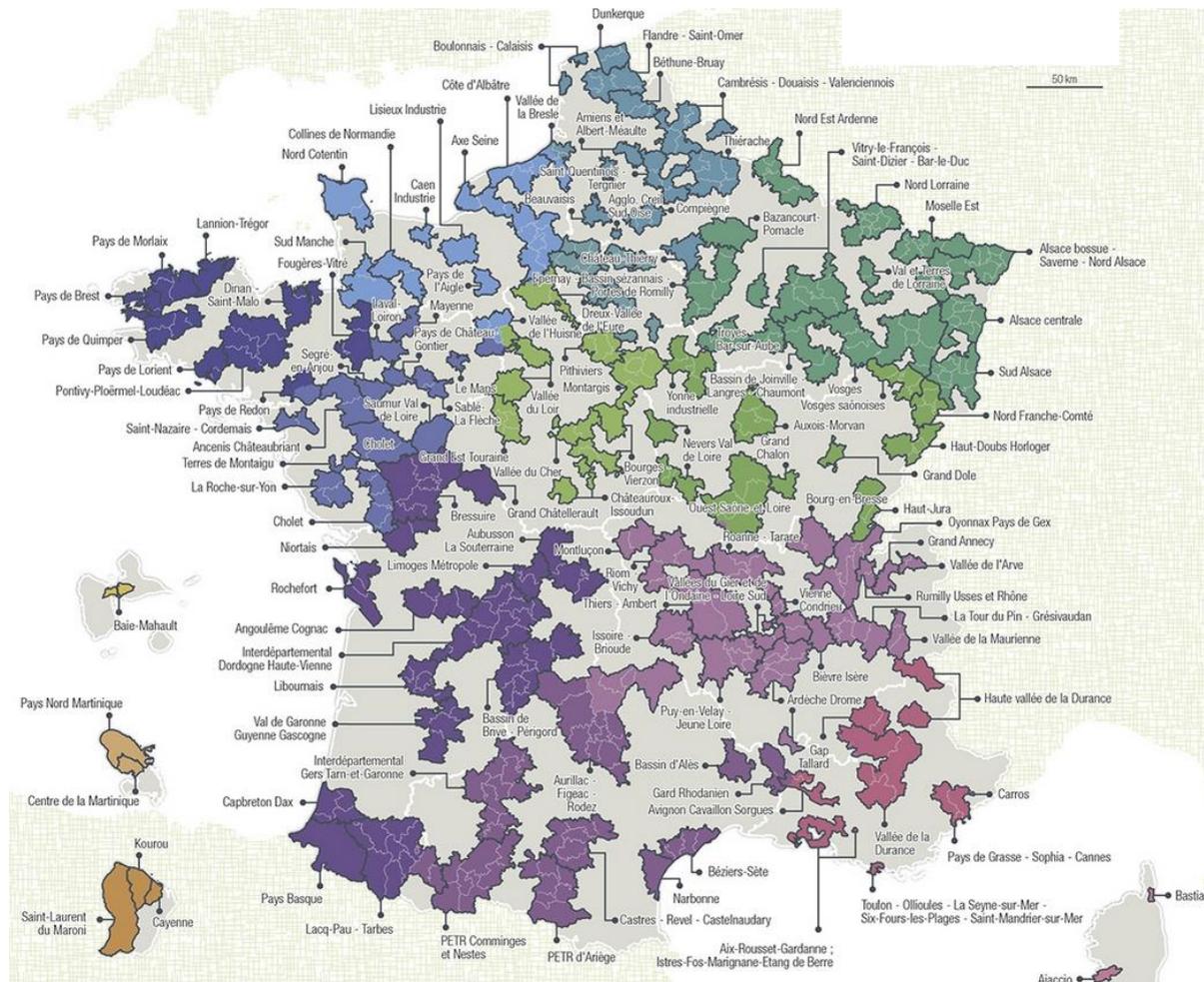


A la différence de G. Ardinat, la lecture que P. Veltz propose de la mondialisation et de ses conséquences offre des solutions plausibles pour les territoires. Ces solutions consistent notamment, pour les acteurs publics, à mettre en œuvre les conditions qui permettent aux différentes parties prenantes de s'accorder sur le bon équilibre du jeu, à savoir ici, la coopération. S'accorder sur le bon équilibre est caractéristique d'une structure de type chasse au cerf. Cela peut passer par la mise en œuvre de zones d'activités économiques (ZAE), de grappes d'entreprises qui regroupent des PME/PMI (comme par exemple la *Glass Vallée* dans la vallée de la Bresle spécialisée dans le flaconnage de luxe pour la parfumerie, ou encore le *Silicon Sentier* à Paris, spécialisé dans les médias), de technopoles (Innovallée à Grenoble, Sophia-Antipolis au nord de Cannes et d'Antibes), de pôles de compétitivité (clusters). P. Veltz a lui-

même présidé l'Établissement public d'aménagement Paris-Saclay (EPA Paris-Saclay) de 2010 (date de sa création) à 2015, dont l'objectif affiché est d'en faire le premier cluster européen²¹⁰.

Suivant cette logique, le gouvernement a lancé fin 2018 l'initiative *territoire d'industrie* pour soutenir 141 territoires à hauteur de 1,3 milliard d'euros²¹¹. Elle vise à renforcer les moyens des intercommunalités ou des groupes d'intercommunalités situés dans les campagnes, les espaces périurbains et les villes petites et moyennes, qui ont déjà un passé industriel, afin de favoriser *l'avènement de l'industrie du futur*. Le renforcement de l'attractivité de ces territoires (aucune métropole n'est concernée) fait également partie des principaux objectifs de cette mesure.

Carte 1 : Les 141 territoires d'industrie



Source : CGET, 2018.

Pour autant, ces mécanismes ne sont pas toujours suffisants et/ou efficaces. Dans le cas des pôles de compétitivité, l'appel à projets lancé en 2004 par la DATAR a abouti à la labellisation de 71 candidatures. Pour abonder ce dispositif, l'État a mis en place un fonds unique

²¹⁰ Ce projet, qui doit s'achever vers 2024, comprend l'installation de neuf grandes écoles, fédérées au sein de l'université Paris-Saclay ; la construction de plusieurs laboratoires, structures de recherche et bâtiments destinés à accueillir des activités de R&D ; et la réalisation de plusieurs milliers de logements étudiants et familiaux. Voir le site Internet du projet : <https://www.epaps.fr/>

²¹¹ Source, site du CGET, <https://www.cget.gouv.fr/dossiers/territoires-dindustrie>

interministériel à hauteur de 1,5 milliard pour chaque phase de quatre ans²¹². Une des principales critiques adressées à ce programme est son caractère peu stratégique, compte tenu du nombre important de pôles et de l'absence de ciblage sur quelques secteurs stratégiques. Avec les zones d'activités économiques, un autre problème apparaît, celui de la surenchère à la création de ces zones. Selon les données du ministère de l'Écologie et du Développement durable, il existait en 2010 entre 24 000 et 32 000 ZAE en France réparties sur plus de 12000 communes²¹³. La consommation foncière de ces zones est estimée à environ 450 000 hectares, ce qui contribue à l'étalement urbain sur des espaces naturels ou agricoles. Enfin, on peut craindre, même s'il est encore trop tôt pour pouvoir en mesurer les effets, que l'initiative *territoires d'industrie*, du fait du grand nombre de territoires concernés, conduisent à une dilution des ressources qui lui sont affectées.

L'ancrage territorial des entreprises

« La concurrence des territoires oblige donc les territoires à entrer dans ce jeu complexe s'ils veulent en tirer les bénéfices en termes d'emplois, de recettes fiscales... Autrement dit, l'enjeu pour les territoires n'est pas tant de trouver des espaces de localisation d'entreprises et de favoriser les aménagements. Il est aussi d'offrir aux entreprises une perspective dans le temps. Il ne s'agit pas simplement d'offrir ce qui est demandé à court terme : un espace, des aménagements, des conditions de vie pour les salariés, etc. Il s'agit aussi de « proposer du long terme » qui donne le sentiment aux entreprises que le développement qu'elles apportent vaut engagement des collectivités. La localisation territoriale d'une entreprise, pour qu'elle soit durable, s'inscrit dans un processus d'échanges partagés d'informations, de formations. C'est ainsi qu'on peut comprendre le succès de certaines opérations comme Sophia-Antipolis, le pôle agronomique de Montpellier ou le développement de la vallée de l'Arc. »

Bernard Morel, « Rôle des entreprises multinationales dans la concurrence des territoires », *Rives méditerranéennes*, 9 | 2001.

A l'inverse, la lecture de la mondialisation de G. Ardinat n'offre pas les mêmes alternatives pour les territoires. Comment, en effet, sortir de cette spirale infernale néo-libérale, caractéristique d'une structure type du jeu de la poule mouillée, du moins disant généralisé ? Comment redonner aux Etats nations les moyens pour endiguer cette dérégulation imposée par la finance internationale ? Réinstaurer les frontières pour protéger l'activité, les emplois nationaux et plus globalement les systèmes sociaux ? Attendre que tous les pays émergents nous aient rattrapés sur le plan économique et social pour qu'enfin les conditions de la concurrence soient équilibrées ? Ou au contraire, instaurer, pour les pays européens, un pouvoir fédéral élu démocratiquement capable de peser sur le cours des choses ? Etc. Régis Debray (2010) rend bien compte de ce nouveau clivage : *« Ce sont les dépossédés qui ont intérêt à la démarcation franche et nette. Leur actif est leur territoire [...]. La frontière rend égales (tant soit peu) des puissances inégales. Les riches vont où ils veulent à tire-d'aile ; les pauvres vont où ils peuvent*

²¹² Début juillet 2019, la presse nationale se faisait l'écho du fait que l'Etat souhaite se désengager des pôles de compétitivité dès 2020.

²¹³ Ces chiffres sont cités dans le rapport « Zones d'activité économique en périphérie : les leviers pour la requalification », Cerema, 2014.

en ramant »²¹⁴. Doit-on voir, dans l'engagement politique de G. Ardinat, la désignation d'une alternative qui lui semble la plus adaptée ?²¹⁵ Avouons-le, cette alternative nous inquiète.

Le nouveau binôme « gagnants-ouverts/perdants-fermés

« Une des grandes figures de la science politique, Stein Rokkan, avait élaboré une typologie des partis politiques européens à partir de quatre grands clivages structurants. Au fil de l'histoire et des évolutions socio-économiques, expliquait-il, les clivages Eglises/Etat, centre/périphérie, bourgeoisie/ouvriers et élites rurales/élites urbaines avaient fait émerger des forces politiques et structuré le champ idéologique autour de ces notions. Dans cet esprit, on peut dire que l'élection présidentielle autrichienne, le Brexit, la victoire de Donald Trump puis le duel Emmanuel Macron et Marine Le Pen constituent de multiples symptômes de l'émergence d'un nouveau clivage central que l'on pourrait qualifier, par commodité, de « gagnants-ouverts/perdants-fermés » et qui correspond à un nouveau stade d'évolution et de mutation des sociétés occidentales dans lequel nous sommes entrés depuis une trentaine d'années ».

Jérôme Fourquet, *L'archipel français, Naissance d'une nation multiple et divisée*, Seuil, 2019, p. 272.

Au final, ce qui paraît fondamentalement s'exprimer au travers ce *jeu-type*, c'est un conflit entre différentes visions du développement économique qui semblent irréconciliables. Dorénavant, la ligne de faille de l'aménagement du territoire est délimitée par la rationalité politique et économique imposée par l'ordre néo-libéral²¹⁶. Selon les auteurs, les écoles, etc., on cherchera soit, à adapter les institutions, les individus, les comportements, les mœurs aux nouvelles conditions fixées par cet ordre afin que territoires, villes, métropoles, etc., s'insèrent au mieux dans la mondialisation des marchés (c'est l'attitude de P. Veltz), soit au contraire, à les dénoncer (c'est l'attitude de G. Ardinat), les combattre et y résister par tous les moyens (c'est l'attitude des zadistes, cf. plus bas). Face à de tels dilemmes, la posture critique et savante adoptée par certains chercheurs (Faburel, 2018), nous paraît salutaire²¹⁷.

II) Les conflits d'aménagement

De nombreux projets d'aménagement sont soumis à des oppositions multiples, qui peuvent déboucher sur de véritables conflits. Ainsi, parmi les conflits les plus médiatiques, citons celui de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes (NDDL) en Loire atlantique, celui du barrage de Sivens dans le Tarn, le projet *Cigéo* de l'Andra (agence nationale de gestion des déchets radioactifs) à Bure, le projet de parc d'activités et de loisirs *Europacity* en Ile-de-France, le projet de la *ferme des 1 000 vaches* dans la Somme ou encore les projets d'éoliennes dans le Nord ou dans l'Aveyron, etc., (cf. plus bas, la carte de 50 projets d'aménagement contestés). Le géographe Philippe Subra (2007, 2014, 2018) a répertorié trois grands types de conflits : les conflits qui naissent lorsque *l'aménagement est menacé*, comme dans le cas de fermetures d'usines ou de services publics, les conflits lorsque *l'aménagement est convoité* à l'occasion de rivalités entre acteurs sur un territoire, de luttes entre usagers ou encore de concurrence entre

²¹⁴ Cité par Jérôme Fourquet, *L'archipel français*, Seuil, 2019, p. 272.

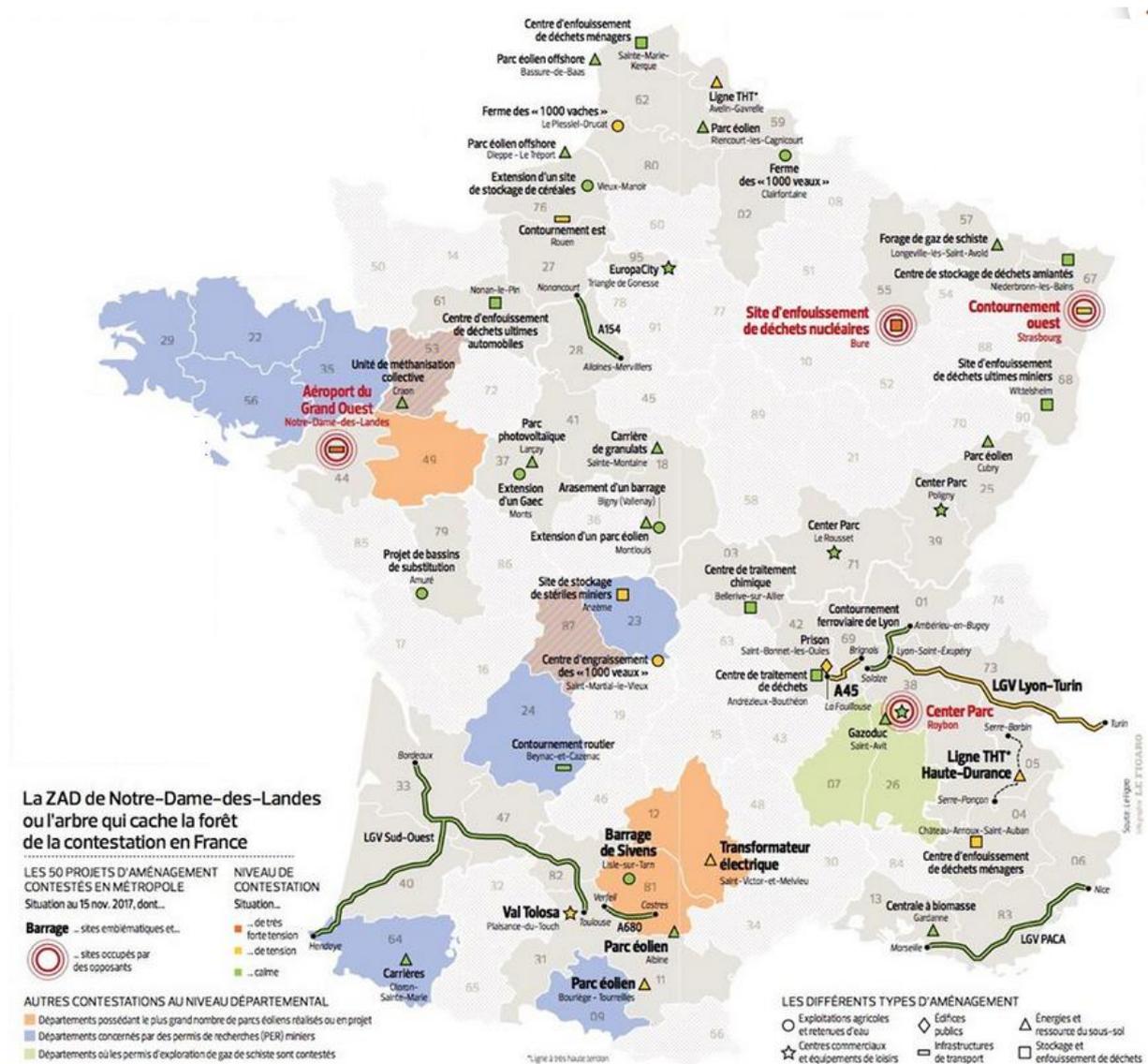
²¹⁵ Gilles Ardinat est délégué départemental adjoint du Rassemblement National de l'Hérault et coordinateur national du forum Ecole et Nation.

²¹⁶ On pourrait probablement étendre ce propos à l'ensemble des sciences humaines et sociales.

²¹⁷ Voir par exemple le Réseau des géographes libertaires : <https://rgl.hypotheses.org/>

des territoires et enfin, les conflits lorsque *l'aménagement est rejeté*, conflits qui peuvent avoir plusieurs origines : nuisances environnementales, nuisances sociales et l'altermondialisme. On le voit, les causes de conflits d'aménagement sont nombreuses et les acteurs de la société civile y jouent un rôle de plus en plus déterminant. Nous allons, dans la suite, analyser un conflit d'aménagement aux intérêts imbriqués avec le cas du projet d'aéroport NDDL, qui relève des deuxièmes et troisièmes catégories, lorsque l'aménagement est à la fois convoité et rejeté. Nous analyserons ce conflit en mobilisant les jeux-types de la théorie des jeux.

Carte n°2 : 50 projets d'aménagement contestés



Source : Le Figaro du 17/01/2018.

II.1) L'aéroport NDDL ou l'aménagement convoité entre Nantes et Rennes

Ce projet d'aéroport a été à l'origine d'un conflit ouvert de plus de quinze ans, qui a entraîné partisans et opposants à épuiser toutes les procédures et recours juridiques possibles. Parallèlement, ce projet a fait l'objet d'une forte mobilisation de part et d'autre, d'une occupation permanente de la ZAD (zone d'aménagement différée) marqué par des affrontements, parfois violents, avec la police. Début 2018, le premier ministre a annoncé la fin

du projet d'aéroport à Notre-Dame-des-Landes et, en contrepartie, la modernisation de l'actuel aéroport de Nantes-Atlantique, ainsi que celui de Rennes avec l'accord de la Région Bretagne²¹⁸. Nous allons retracer l'histoire de ce conflit jusqu'à l'annonce de son abandon, ce qui permettra d'en faire l'analyse à l'aide, notamment, des jeux-types.

II.1.1) Un projet d'aéroport dans un contexte de rivalité historique entre Nantes et Rennes

La concurrence entre Nantes et Rennes est ancienne (Rapetti, 2004). Elle naît de la dissociation des pouvoirs politiques et économiques. En 1561, suite au transfert du Parlement de Bretagne à Rennes, Nantes, cité du château des Ducs de Bretagne, perd d'abord le pouvoir politique puis son université en 1735. A partir de cette date, les deux villes vont évoluer sur des axes différents. Après la révolution, Rennes devient une ville universitaire et exerce les fonctions de capitale administrative, culturelle et militaire, tandis que Nantes va profiter de sa desserte terrestre, maritime et fluviale pour assurer sa supériorité économique. Dès le 16^{ème} siècle, Nantes va profiter de l'essor du commerce atlantique et s'enrichir avec la traite négrière. Son port deviendra le premier de France au 18^{ème} siècle. Le rayonnement économique de Nantes ne se démentira pas avec le temps. Mettant à profit sa desserte par canaux, routes et voies ferrées avec Quimper, Nantes va développer ses activités jusqu'à l'intérieur de la Bretagne et au sud avec la Vendée. Au 20^{ème} siècle, Nantes est le siège de l'Inspection générale de la production industrielle qui couvre neuf départements dont ceux du Morbihan, d'Ille-et-Vilaine et du Finistère.

Si la rivalité entre les deux villes va se poursuivre avec des hauts et des bas tout au long du 20^{ème} siècle, la rupture administrative va avoir lieu au début des années 1940. Jusqu'à cette date, Nantes appartient à la Bretagne, qui compte alors cinq départements : le Morbihan, le Finistère, les Côtes-du-Nord (devenues les Côtes-d'Armor), l'Ille-et-Vilaine et la Loire-Inférieure (rebaptisée en 1957 Loire-Atlantique). Avec le décret du 30 juin 1941 du gouvernement de Vichy, la Loire-Inférieure est détachée de la Bretagne et va rejoindre la Mayenne, la Sarthe, le Maine-et-Loire et la Vendée au sein des Pays de la Loire. Après cette rupture administrative, un autre évènement d'importance allait marquer les relations entre les deux villes. Dans les années 1960, l'Etat décide de mettre en place des *métropoles d'équilibre* afin d'améliorer l'équilibre au sein du réseau urbain et de diminuer le poids de la capitale. Elaborée dans le cadre des orientations des IV^{ème} (1962-1965) et V^{ème} plans (1966-1970), ces métropoles d'équilibre devaient représenter le « *niveau supérieur de l'armature urbaine* », le « *pouvoir de commandement* » et l'« *aire d'influence* » (Lacour et al, 2003). Finalement, huit villes ou groupes de villes ont été désignés, dont Nantes, à laquelle était associée Saint-Nazaire, mais pas Rennes. A Nantes-Saint-Nazaire, grâce aux aides de l'Etat et à la déconcentration d'activités publiques, de nouveaux quartiers sont venus remplacer les anciens, mêlant habitations, commerces et bureaux. Le choix de Nantes-Saint-Nazaire comme métropole d'équilibre allait sceller un partenariat entre les deux villes qui dure toujours et a entériné la supériorité économique de Nantes sur le Grand Ouest.

Au-delà de ces évènements historiques et malgré le statut de métropole d'équilibre de Nantes-Saint-Nazaire, une des raisons qui attise la concurrence entre les deux villes est l'absence d'une véritable hiérarchie dans l'armature urbaine des villes du Grand Ouest. On trouve à la base, un maillage assez serré de petites villes et de villes moyennes desquelles se détachent quelques agglomérations de plus de 200 000 habitants (Jeanneau et al, 1996). Si, localement, elles sont perçues comme de grandes agglomérations, à l'échelle européenne elles restent des villes

²¹⁸ Depuis la réforme de 2004, l'aéroport Rennes-Saint-Jacques appartient à la Région Bretagne.

moyennes disposant d'une visibilité relative. Dans le classement des villes européennes réalisé à partir de quinze indicateurs au moment du débat public sur l'aéroport NDDL (Cicille et Rozemblat, 2003), Nantes est la seule agglomération du Grand Ouest « à potentiel européen » et arrive à la 54^{ème} place (classe 5) avec 33 points, aux côtés de Leeds, Porto et Salonique, tandis que Rennes est à la 63^{ème} place (classe 6) avec 30 points, voisinant avec Cannes, Salzbourg et Vérone et deux villes du grand ouest, Angers (85^e) et Brest (96^e), dans la catégorie des « villes d'importance nationale affirmée » de même. Si Nantes dispose d'un poids démographique et d'une tradition commerciale qui en font la métropole régionale, par certains aspects (université et recherche notamment) elle reste une *métropole inachevée* (Renard, 2000).

Rennes, quant à elle, a su conserver un large rayonnement culturel, dû à la présence de son université (55 000 étudiants), de sa recherche et dispose d'une industrie agroalimentaire à laquelle se sont rajoutées l'activité automobile, puis l'électronique dont elle est devenue l'un des principaux centres en France. Si bien que parmi les métropoles moyennes françaises, Rennes se situe au milieu des années 2000 en deuxième position après Montpellier mais devant Orléans, Caen, Dijon, Metz et Clermont-Ferrand (Dumont, 2006). Comme l'ont écrit Jacques Jeanneau, Rémy Allain et Guy Baudelle (1996), « *la rivalité est particulièrement âpre entre les deux anciennes capitales de la Bretagne* » (p. 328) et cette rivalité va se manifester pour l'implantation et la délocalisation d'entreprises privées ou publiques, notamment à partir des années 1990²¹⁹. Le transfert de Nantes Atlantique sur le site de NDDL, avec une capacité de 9 millions passagers/ans (contre 3,5 à 4 pax/an avec l'aéroport actuel), devait donner à Nantes un avantage déterminant dans cette rivalité entre les deux métropoles.

II.1.2) Les principales étapes du projet d'aéroport NDDL

C'est en 1963, dans le cadre des *métropoles d'équilibre* lancé par la DATAR nouvellement créée, que germe l'idée d'un nouvel aéroport international pour desservir l'estuaire de la Loire. Il est possible de distinguer quatre étapes qui courent sur près de cinquante années (Carrard, 2015). La première étape, qui s'étale sur la période 1963-2000, a été consacrée à la recherche d'un nouveau site aéroportuaire et a abouti au choix de Notre-Dame-des-Landes. La seconde, qui va de 2000 à 2006, a été marquée par le Débat Public ainsi que par la décision ministérielle de poursuivre les études. La troisième étape est celle qui consacre le projet par l'avis favorable de la Commission d'enquête d'utilité publique (DUP) en 2007 et par le décret d'utilité publique de l'aéroport NDDL en 2008. Fin 2010, une concession pour une durée de 55 ans, doublée d'un partenariat public-privé (PPP) sont signés avec l'entreprise Vinci²²⁰.

Alors qu'on pouvait croire le projet définitivement sur les rails, les opposants ont multiplié les actions pour faire valoir leurs vues. D'abord les recours juridiques devant le Conseil d'État, la Cour de Cassation et auprès des juridictions européennes. Ensuite la forte mobilisation sur le terrain, où la ZAD (zone d'aménagement différée) prévue dès 1974 pour accueillir le futur aéroport est devenue à partir de 2009 l'emblématique *zone à défendre*. Aussi devant le blocage

²¹⁹ AUDIAR, *La localisation des centres de décisions de la sphère publique*, novembre 2007 et *La localisation préférentielle des centres décisionnels du secteur privé*, novembre 2007. Dans ces études, l'Agence de développement de Rennes rappelle qu'entre 1991 à 2005, Nantes a accueilli six fois plus d'emplois publics délocalisés que Rennes et que l'implantation d'unités décentralisées est régulière et homogène depuis les années 60. Globalement, si Rennes dispose davantage d'emplois métropolitains publics supérieurs, Nantes est préférée pour les fonctions décisionnelles du secteur privé. Dans de nombreux cas cependant, la double localisation à Nantes et Rennes permet aux entreprises de couvrir l'ensemble du marché Grand Ouest.

²²⁰ Il faut rappeler ici l'*émotion* suscitée par le passage du Préfet des Pays-de-la-Loire chez l'entreprise Vinci après la signature par ses soins du décret d'utilité publique.

de la situation et les risques d'un nouveau *Larzac*²²¹, le Premier Ministre Jean-Marc Ayrault, qui était aussi l'un des principaux défenseurs du projet en tant que maire de Nantes et Président de la Communauté urbaine, a décidé le 30 novembre 2012 de mettre en place une Commission du dialogue dont la mission principale était de faire des recommandations sur la manière de poursuivre le dialogue²²². Si cela constituait la quatrième étape, il était difficile à l'époque de préjuger de l'évolution de ce projet tant la mobilisation des opposants restait importante.

Aussi, le gouvernement a-t-il décidé, en juin 2016, de procéder à une consultation électorale dans le département de Loire-Atlantique pour tenter de clore le débat (Renard, 2016). Bien que la consultation soit en théorie non contraignante, le Premier ministre Manuel Walls avait annoncé qu'en cas de victoire du « non », le projet serait abandonné, et qu'en cas de victoire du « oui », les travaux devaient commencer à l'automne suivant. Le scrutin, lui-même controversé, donna la victoire aux partisans du projet avec un peu plus de 55% de « oui ». Au-delà de ces résultats, Jean Renard souligne à juste titre que « *cette consultation pose la question de savoir à quelle échelle géographique la légitimité de tels aménagement [...] peut être assurée* » (2016, p. 157). Finalement, c'est en janvier 2018, que le gouvernement d'Edouard Philippe décide d'abandonner le projet : « [...] je constate aujourd'hui que les conditions ne sont pas réunies pour mener à bien le projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes. Un tel projet qui structure le territoire pour un siècle ne peut se faire dans un contexte d'opposition exacerbée de la population »²²³.

II.1.3) L'analyse du projet d'aéroport NDDL à l'aide des jeux-types

Nous avons présenté, au chapitre 2 (point I.2), le *jeu des collectivités*, à l'aide duquel nous avons analysé les stratégies aéroportuaires de deux collectivités A et B (A disposant de l'aéroport régional et B de l'aéroport local). Cela nous a conduits à élaborer la matrice de gains du jeu (voir ci-dessous). L'analyse de cette matrice met en évidence que le seul équilibre de Nash correspond au scénario *Gestion concurrentielle* et que cet équilibre est sous-optimal. En effet, les collectivités gagnent davantage avec le scénario *Gestion négociée* (avec un gain de $4 = 1 + 3$ alors que *Gestion concurrentielle* rapporte un gain de $3 = 2 + 1$).

Matrice des paiements entre A et B

Collectivité B	Coopération	Concurrence
Collectivité A		
Coopération	Gestion négociée (1 , 3)	<i>Leadership contrarié</i> (0 , 2)
Concurrence	<i>Relation hiérarchique</i> (3 , 0)	<i>Gestion concurrentielle</i> (2 , 1)

²²¹ Caillat S., « Notre-Dame-des-Landes n'est pas le Larzac (même si ça y ressemble) », *Rue89*, 17 novembre 2012, ainsi que l'éditorial politique « La "larzaquisation" de Notre-Dame-des-Landes » par Thomas Legrand, *France Inter*, 23 novembre 2012.

²²² Au rapport de la Commission du dialogue présidé par Claude Chéreau (9 avril 2013), s'ajoute également ceux de la Commission sur l'agriculture (31 mars 2013) et de la Commission environnement (avril 2013).

²²³ Déclaration du Premier ministre le mercredi 17 janvier 2018.

Poursuivons l'analyse du jeu à partir de cette matrice de paiements dans l'optique de comprendre la dynamique à l'œuvre. On observe que la structure de l'interaction entre les deux collectivités A et B est celle d'un dilemme du prisonnier. Autrement dit, en déterminant leurs stratégies opportunistes uniquement sur la base de leurs propres intérêts et en tenant compte du choix de l'autre joueur, les deux collectivités sont prisonnières du scénario *Gestion concurrentielle*, qui est sous-optimal, et sont incapables rationnellement d'atteindre le scénario *Gestion négociée* qui représente pourtant l'optimum social (de Pareto)²²⁴. En effet, si l'une des deux collectivités choisit la coopération, l'autre a intérêt à choisir la concurrence. Par conséquent, rejoindre le scénario *Gestion négociée* exige que les deux joueurs se concertent et mettent en place des stratégies coopératives qui engagent les deux collectivités.

Appliquée aux territoires, l'objectif de la coopération est, selon Christian Lefèvre (2004), « *d'aboutir à un projet partagé, dont les actions seraient ensuite mises en œuvre par chacune des collectivités composant le partenariat, sur son propre territoire et en fonction de ses propres compétences* » (p. 2). De ce point de vue, le scénario *Gestion négociée*, qui conduit à organiser l'espace autour de plusieurs pôles (Nantes et Rennes notamment), peut être rapproché du scénario du *polycentrisme maillé* recommandé par la DATAR (2000), dont les principales caractéristiques reposent sur la coopération des acteurs (Baudelle et Castagnède 2002 ; Baudelle 2003) et qui garantit une certaine équité spatiale (Ollivro 2003). C'est aussi celui qui est le plus adapté aux exigences du développement durable²²⁵. Il est cependant à contre-tendance des lois du marché du transport aérien. Aussi, *Gestion négociée* nécessite-t-il un volontarisme politique certain qui risque cependant de s'opposer aux logiques des compagnies aériennes.

Pour approfondir ce point, faisons maintenant l'hypothèse que les deux collectivités souhaitent atteindre la situation optimale plutôt que de rester enfermées dans ce dilemme du prisonnier. Nous devons alors déterminer les conditions qui permettent le recours à la coopération pour A et B. Pour cela, nous allons évaluer les gains des *stratégies minimax*²²⁶ pour chacun des joueurs, afin de calculer le surplus de la coopération. Ainsi, aux stratégies de coopération et de concurrence de A, correspondent respectivement les gains maximaux de 3 et de 1 pour B. Comme le minimum des gains maximaux est 1, la *stratégie minimax* du joueur B est la concurrence. Les gains maximaux de A lorsque B joue coopération est 3, et 2 lorsqu'il joue concurrence. Il s'ensuit que le minimum des gains maximaux est 2 et que la *stratégie minimax* pour A est la concurrence. Au final, les stratégies minimax pour les deux joueurs correspondent aux stratégies de concurrence (*Gestion concurrentielle*) pour A et B avec les gains respectifs de 2 et de 1. Les stratégies minimax correspondent ici à l'équilibre de Nash. Nous pouvons maintenant calculer la valeur équitable (celle qui permet d'adopter les stratégies coopératives) pour les deux joueurs ainsi que le montant qui doit permettre de compenser le coût de la coopération pour la collectivité A.

²²⁴ Pour la démonstration, voir Chap. 2, point I.2.

²²⁵ Dans son exercice de prospective *Aménager la France de 2020. Mettre les territoires en mouvement*, la DATAR (2000) préconise le scénario du « polycentrisme maillé » parce que « *il est certainement le mieux à même de concilier les trois impératifs du développement durable : solidarité et cohésion sociale, performance économique et préservation de l'environnement* » (p. 72). La question du rapport entre polycentrisme et développement durable est cependant controversée. Voir par exemple Baudelle (2007).

²²⁶ Pour la définition de la stratégie du minimax, voir le point I.2.1 du chap.1

Valeur équitable pour A et B et compensation de B vers A

Surplus de la coopération entre A et B		$(1 + 3) - (2 + 1) = 1$
Gains résultant de la coopération :	Pour A	$1 - 2 = -1$
	Pour B	$3 - (1) = 2$
Valeur équitable :	Pour A	$2 + 0,5 = 2,5$
	Pour B	$1 + 0,5 = 1,5$
Redistribution de B vers A		1,5

Le surplus généré par la coopération entre A et B, par rapport à la situation de concurrence, est égal à 1. En conséquence, la valeur équitable pour chaque joueur s'élève à $1/2 = 0,5$ au titre de la coopération, auquel va s'ajouter le gain qu'il aurait perçu sans la coopération (gain de 2 pour A et de 1 pour B). On remarque alors que le gain de B ($3 - 1,5 = 1,5$), après versement de la contrepartie à A, est supérieur aux gains que ce joueur peut espérer obtenir avec les scénarii *Relation hiérarchique* (gain de 0) et *Gestion concurrentielle* (gain de 1). On constate également que la contrepartie (1,5) versée par B en direction de A, porte le gain de la coopération de ce dernier à 2,5. Ce gain est alors strictement supérieur à celui obtenu par ce joueur dans le cadre du scénario *Gestion concurrentielle* (gain de 2). Il ressort du jeu des collectivités, compte tenu des hypothèses retenues, que le choix des stratégies coopératives est une alternative plausible pour sortir de ce dilemme du prisonnier et que l'équilibre issu du scénario *Gestion négociée* entre les collectivités A et B est stable.

A ce stade, deux questions restent cependant en suspens : la première est de savoir si, dans les faits, la concurrence aéroportuaire présente ou non, compte tenu du rôle déterminant des compagnies aériennes dans l'organisation des réseaux du transport aérien, un plus grand avantage pour les territoires que la coopération ?²²⁷ La seconde question, qui fait suite à la première, concerne le *jeu des collectivités* : si la collectivité B peut *acheter* la coopération à A (cf. tableau plus haut) pour sortir de ce dilemme du prisonnier (dans l'hypothèse où la coopération rapporte plus que la concurrence), ne peut-on pas envisager (avec l'hypothèse inverse) que le joueur A, puisse *acheter* la concurrence à B avec le même objectif ? Nous allons dans la suite tenter d'apporter des éléments de réponse à ces questions.

²²⁷ C'est un des arguments versés au débat par les partisans du projet, pour contrer la proposition des opposants de répartir l'augmentation du trafic prévu sur l'ensemble des aéroports du Grand-Ouest, dont la plupart sont sous-utilisés. Comme nous l'avons rappelé, la logique du transport aérien conduit à une concentration spatiale des activités aéroportuaires. En outre, cette répartition du trafic entre différentes plate-formes, pouvait se heurter à la réglementation. En effet, le Code de l'aviation civile prévoit (art. R221-3) que « [...] lorsque plusieurs aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique desservent une même région, le ministre chargé de l'aviation civile peut réglementer leur utilisation dans l'intérêt général et notamment, réserver spécialement chacun d'eux à certains types d'appareils ou à certaines natures d'activités aériennes ou d'opérations commerciales ». Ce règlement est, cependant, subordonné au droit communautaire qui impose le respect des principes d'égalité de traitement entre transporteurs et de non-discrimination selon notamment l'origine du vol. Cela interdit tout transfert ou répartition autoritaire de vols entre plusieurs aéroports, à l'exception des vols non réguliers à l'international hors Europe. Autrement dit, pour tous les autres types de vols réguliers (domestiques, intra-communautaires, internationaux, etc.), la répartition du trafic entre plusieurs aéroports ne peut être réalisée que sur la base du volontariat de la part des transporteurs (IÉNAIR et SETEC, 2006).

II.1.4) La portée du *jeu des collectivités* pour les collectivités engagées dans le projet

La question qui se pose ici est d'évaluer la portée de ces résultats pour les collectivités engagées dans le projet d'aéroport, notamment pour Nantes et Rennes. Le *jeu des collectivités* aide-t-il, par exemple, à comprendre les choix des deux métropoles et les raisons pour lesquelles elles n'ont apparemment jamais été tentées de faire cavalier seul sur ce projet d'aéroport ?²²⁸ En d'autres termes, pourquoi le département d'Ile et Vilaine, et surtout la ville de Rennes, ont-ils apporté leur soutien au projet, tout en sachant que le futur aéroport pourrait nuire à RSJ ? Projet, qui n'était d'ailleurs pas sans ambiguïté. En effet, la synthèse du Débat Public de 2003 soulignait le flou attaché au statut du futur aéroport. « *Il a été souligné à maintes reprises que la vocation de ce nouvel aéroport n'est pas bien claire (nouvel aéroport de l'agglomération nantaise ? Aéroport de quelques villes autour de Nantes ? Aéroport de Nantes-Rennes ? Aéroport d'un Grand Ouest à définir ?* ». En outre, le président de la Commission Particulière du Débat Public (CPDP) notait que, face à ces « *zones d'ombre* », deux attitudes sont possibles : la première consiste « *malgré les difficultés évidentes de la tâche* » à définir la notion d'aéroport du Grand Ouest et la seconde consiste à adopter une attitude pragmatique et considérer qu'à « *défaut d'être l'aéroport du Grand Ouest, concept d'autant plus flou qu'aucune fermeture d'aéroport existant n'était envisagée, NDDL, pourrait être le plus grand aéroport de l'Ouest* »²²⁹. Aussi, il convient de mettre en perspective les résultats du *jeu des collectivités*, en tenant compte du contexte dans lequel s'insérait la problématique du projet d'aéroport NDDL.

La concurrence aéroportuaire entre Nantes et Rennes renvoyait essentiellement à la question de l'efficacité des liaisons terrestres dans l'acheminement des passagers. En effet, le degré de concurrence entre le futur aéroport NDDL et Rennes-Saint-Jacques (RSJ) allait dépendre du recouvrement des aires de chalandise des deux plate-formes. Dans cette perspective, le projet de LGV entre Nantes et Rennes, via l'aéroport NDDL (cf. la carte ci-dessous)²³⁰, était doublement stratégique. D'une part, il conditionnait la capacité de NDDL à devenir l'aéroport référent du Grand Ouest et d'autre part, il augmentait sérieusement la menace sur RSJ. Il en résultait une tension entre les deux métropoles, qui est décrit dans le *jeu des collectivités* comme un dilemme du prisonnier. Et la meilleure façon d'en sortir (en faisant l'hypothèse que la coopération rapportait plus que la concurrence), nous l'avons dit, était d'établir une coopération entre les deux plateformes afin d'aboutir au scénario *Gestion négociée*.

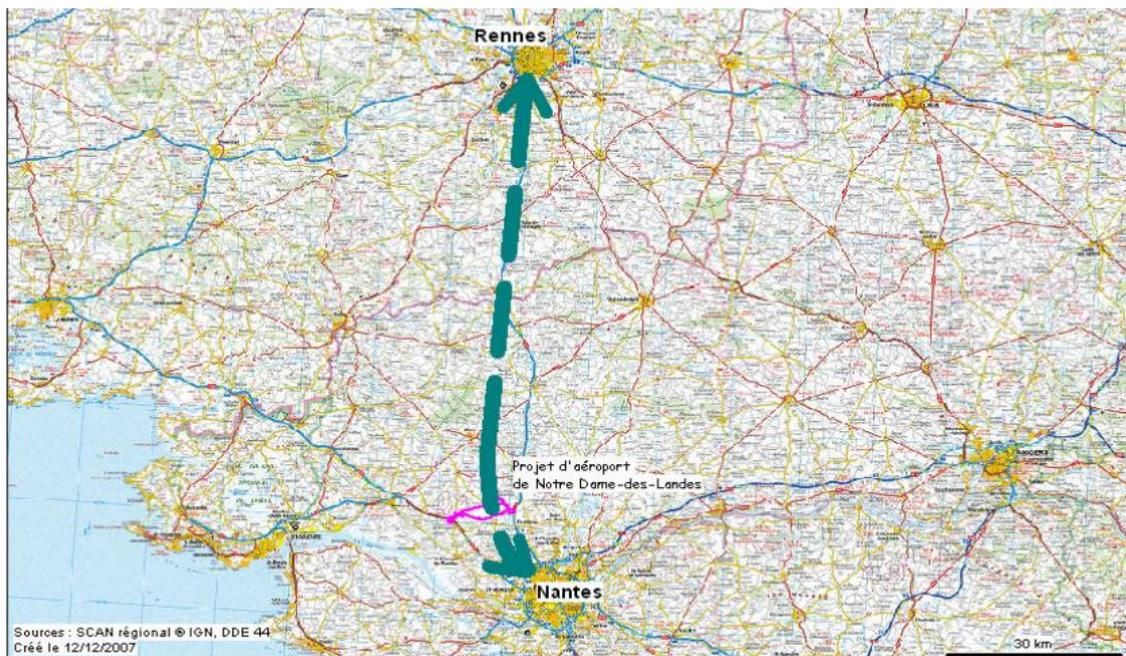
Cela étant, la réalité est plus complexe. En effet, s'il on pouvait s'attendre, comme l'indiquait le jeu, à ce que Nantes ait une nette préférence pour la concurrence aéroportuaire, elle devait néanmoins coopérer avec Rennes et les autres collectivités partenaires afin de concrétiser ce projet ferroviaire qui conditionnait au final la réussite du développement de NDDL. Rennes, quant-à-elle, pouvait profiter de cette situation pour exiger des contreparties pour garantir sa desserte et donc son attractivité. Au pire, elle pouvait s'opposer au projet de LGV tout en craignant qu'un tel choix risque à terme de nuire globalement à ses intérêts.

²²⁸ Avant même le débat public (2003), les régions Pays de la Loire et Bretagne, les départements de Loire-Atlantique, d'Ile-et-Vilaine, du Maine-et-Loire, de la Mayenne et du Morbihan, ont apporté leur soutien au projet du nouvel aéroport, de même que les villes de Nantes, Saint-Nazaire, Rennes et Angers.

²²⁹ CPDP, Débat public sur le projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, 15 dec.2002-28 mai 2003, Comptendu, page 81.

²³⁰ Voir également le chap. 8.

Carte 3 : Projet de desserte ferrée rapide entre Nantes et Rennes



Source : Préfecture de Loire-Atlantique, 2003.

La préférence pour la concurrence s'explique également, dans le cas de Nantes, par le fait que les stratégies de coopération auraient constitué une forte contrainte pour le développement de l'aéroport NDDL (d'une capacité de 9 millions de passagers), car pour assurer la croissance du trafic, le gestionnaire (Vinci en l'occurrence pour une durée de 55 ans) aurait été rapidement obligé d'étendre la zone de chalandise de l'aéroport et aurait fini par concurrencer celui de Rennes. Toutes les études d'impact du futur aéroport, produites pour le débat public, notaient d'ailleurs ce point. Le paradoxe de cette situation, que nous avons souligné par ailleurs (Carrard, 2016), c'est que l'opérateur Vinci gère également, dans le cadre d'une délégation de service publique, les aéroports de Rennes et Dinard depuis 2010 et pour une durée de 15 ans. Paradoxe, car il semblait difficile que l'opérateur puisse à la fois garantir le développement de NDDL tout en assurant celui de RSJ et Dinard-Pleurtuit. En fait, pour comprendre ce paradoxe, qui, nous semble-t-il, était assumé par les responsables politiques locaux, il convient de repérer le *timing général* du projet d'aéroport. Initialement, NDDL devait être mis en service au début des années 2010. Il était admis qu'il faudrait quinze à vingt ans pour qu'il atteigne sa pleine capacité. Entre temps, les aéroports de Rennes et Dinard, nous l'avons dit, avaient été confiés en 2010 à Vinci pour 15 ans. C'est également aux alentours des années 2025/2030 que la liaison cadencée Nantes-Rennes, via l'aéroport NDDL, en moins d'une heure devait être achevée.

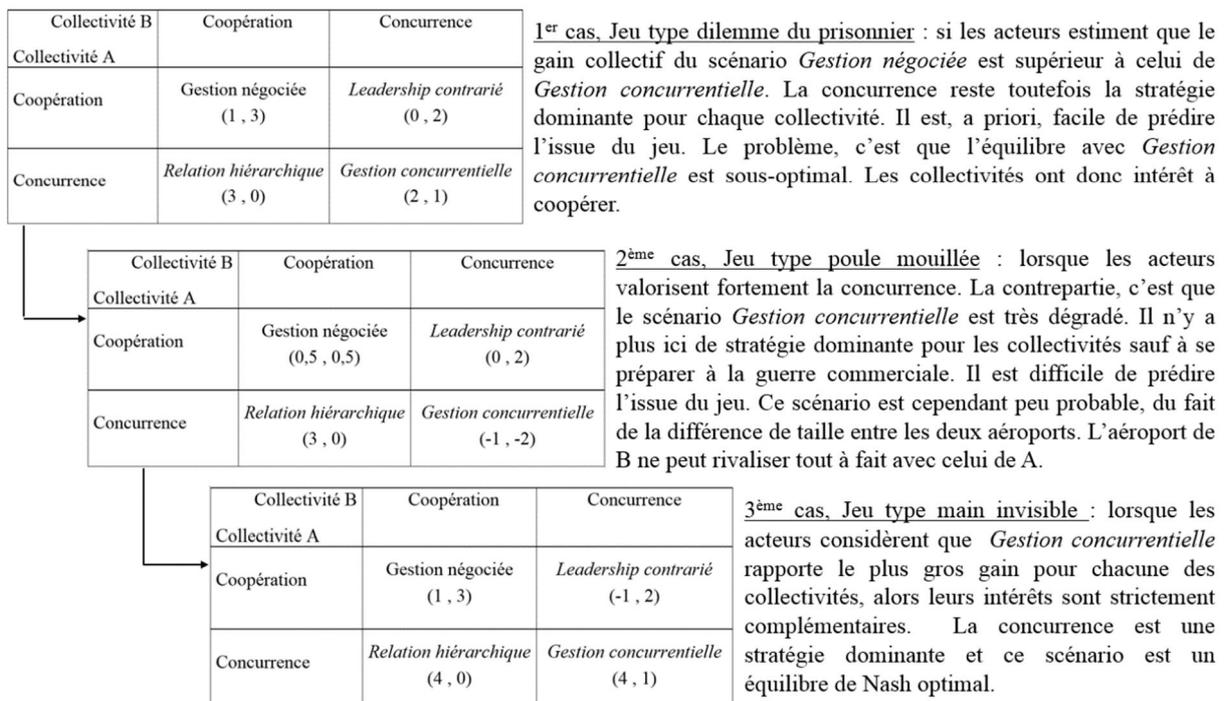
On le voit, la transformation des équilibres territoriaux, imposée par les projets d'aéroport NDDL et de la LGV entre Nantes et Rennes, devait, par conséquent, se dénouer aux alentours des années 2030/2035. Le temps pour Vinci de gérer au mieux les aéroports de Rennes et Dinard pendant ce laps de temps, en sachant qu'après 2025, *il passerait la main*. Le temps également pour Rennes de se préparer à *l'après aéroport*²³¹. Les éléments, qui ressortaient de nos enquêtes menées entre 2008 et 2009, soulignaient la vision hégémonique du futur aéroport, selon laquelle

²³¹ Cela ne veut pas dire la fermeture de l'aéroport, mais son déclassement relatif par rapport au trafic commercial et sa réorientation sur des activités moins exposées à la concurrence de NDDL, comme l'aviation d'affaire par exemple. Les élus parlaient également d'en faire un aéroport de proximité. Voir l'étude de l'AUDIAR (2007), *Anticiper l'offre aéroportuaire et ses impacts territoriaux à l'horizon 2015*.

pour de nombreux partisans du projet, l'organisation aéroportuaire du Grand Ouest pourrait se faire à terme, uniquement à partir de NDDL et de Brest-Bretagne, les autres aéroports, celui de Rennes notamment, n'ayant qu'une place résiduelle sur le trafic commercial. S'il est probable que la réalité eût été au final différente, de ces attentes pour certains (essentiellement nantais) ou des craintes pour les autres (essentiellement rennais), la représentation dominante des acteurs était celle d'un aéroport qui allait *fatalement* s'imposer sur la majeure partie des territoires du Grand-Ouest.

On observe que, selon l'avantage plus ou moins important attribué par les acteurs à l'une ou l'autre des stratégies et par conséquent aux différents scénarios qui en découlent, la structure de l'interaction décrite par le *jeu des collectivités* va évoluer, passant, selon leurs représentations, d'un jeu-type dilemme du prisonnier à un jeu de coordination de type poule mouillée, voire, si on augmente encore le gain associé à la concurrence, à une structure de type main invisible (équilibre de Nash unique et optimal)²³². Chaque jeu-type peut donner lieu alors à des recommandations différentes afin de permettre aux joueurs atteindre la meilleure solution. Il est clair que tout l'intérêt de ce travail exploratoire est de pouvoir associer les acteurs concernés dans cette démarche. C'est le sens même de la modélisation réflexive.

Figure 2 : Evolution du jeu des collectivités selon les gains attribués à la concurrence



Il reste, cependant, un dernier élément qui doit être rappelé pour comprendre la raison pour laquelle les collectivités ont finalement accepté de coopérer, non pour mettre en place la coopération entre les aéroports NDDL et RSJ, ce qui aurait sûrement été contre-productif pour le développement de l'aéroport NDDL, mais pour organiser la concurrence aéroportuaire, tout en préservant la desserte rennaise. Cette étape correspond à l'inscription de la LGV Bretagne-Pays de la Loire au schéma directeur des lignes ferroviaires à grande vitesse par le Comité

²³² Il est tout aussi envisageable de transformer le *jeu des collectivités* à partir des représentations que les acteurs se font de la coopération aéroportuaire. Il suffit pour cela de faire varier dans les matrices de paiements, les gains produits par la coopération.

interministériel d'aménagement du territoire (CIAT) en 1991, inscription qui allait permettre, quelques années plus tard, d'établir le prolongement de la branche ouest de la LGV Atlantique entre Le Mans et Rennes. Ce nouveau tronçon, mis en service en juillet 2017, permet désormais de se rendre de Rennes à Paris en moins d'une heure trente, ce qui représente un gain de 37 minutes. A l'époque, beaucoup ont d'ailleurs considéré que cette décision correspondait à une sorte de *deal* entre les collectivités, à savoir le *TGV pour Rennes et l'aéroport pour Nantes*. Si cet accord pour obtenir la LGV Bretagne, qui correspond dans le *jeu des collectivités* à « l'achat » par A de la stratégie de concurrence à B, est de l'ordre de l'hypothèse, il n'en reste pas moins que cette nouvelle desserte rapide garantissait, aux élus rennais, la connectivité de leur ville. Ce faisant, l'aéroport NDDL pouvait alors être perçu comme une opportunité pour Rennes et le département d'Ile et Vilaine et leur soutien au projet devenait rationnel²³³.

La rentabilité du projet d'aéroport de Notre Dame-des-Landes (1^{ère} partie)

« Pour évaluer son intérêt pour la collectivité, on calcule sa rentabilité, en incluant tous les coûts et les bénéfices attendus. Parmi les premiers, on compte bien sûr les travaux – y compris les profits des opérateurs privés – mais également les dégâts occasionnés à l'environnement ou la perte de terre agricoles et de forêts. Parmi les bénéfices, les gains de temps des usagers ou les morts évités grâce à l'amélioration des infrastructures. Rien ne limite en principe ces deux listes.

[...] L'aviation civile estimait que sa construction ferait gagner 911 millions d'euros à la collectivité. Il s'agit d'une estimation réalisée par le bureau d'études JLR Conseils [...] Aussi est-elle brandie depuis des années par les partisans du projet. Mais d'où provient ce chiffre ? [...] Ce dernier provient de l'offre de destinations réduite proposée par ces aéroports régionales, qui contraignent leurs usagers à faire des escales supplémentaires, généralement via les aéroports parisiens. On transforme ensuite ce temps perdu en argent, en utilisant une valeur du temps standard, de l'ordre de 10 euros par heure. Il suffit de multiplier le nombre de passagers estimés dans les décennies à venir (jusqu'en 2042) par l'argent supplémentaire dépensé, pour aboutir aux 911 millions d'euros. »

Pablo Jensen, *Pourquoi la société ne se laisse pas mettre en équation*, Seuil, 2018, p. 245-246.

II.2) L'aéroport NDDL et les Zadistes : l'aménagement rejeté

La création d'un ministère de l'environnement date de 1971, mais c'est depuis les années 1990 et surtout 2000 que la question de l'environnement est posée dans les politiques d'aménagement, du moins dans les textes et déclarations d'intentions. Car la plupart des conflits d'aménagement qui figurent sur la carte des projets contestés (cf. ci-dessus), ont principalement deux origines (Subra, 2018) : la première est constituée par le syndrome *Nimby* et la seconde, concerne les luttes environnementales qui opposent des partisans du développement économique à ceux qui donnent la priorité à la protection de l'environnement²³⁴. Nous allons

²³³ En plus de la liaison ferroviaire rapide avec Paris, Rennes aurait bénéficié d'un aéroport régional à moins d'une heure pour sa desserte aérienne internationale et de RSJ pour les vols d'affaire à la journée à destination des principales capitales européennes.

²³⁴ Comme le rappelle Philippe Subra (2018), il s'agit de deux contestations distinctes. Les *nimbistes* ne sont pas « des militants environnementalistes, mais des riverains de l'équipement ou du projet d'équipement contesté » (p. 109). Alors que les militants écologistes sont considérés comme « altruistes », « désintéressés » et incarnent

maintenant aborder le second volet du conflit lié au projet d'aéroport NDDL, celui qui a opposé les partisans du projet à ceux qui s'y opposaient et que, par commodité, nous qualifierons de zadistes.

II.2.1) Bref historique de l'opposition au projet d'aéroport NDDL

Dès la création par l'Etat de la ZAD (zone d'aménagement différée) sur le site de Notre Dame des Landes, une première association de défense des exploitations agricoles concernées par le projet d'aéroport (l'ADECA) est créée en 1974. Deux ans plus tard, Roger Le Guen et Jean de Legge publient le livre au titre évocateur « *Dégage !...on aménage* » (1976), qui retrace les origines du projet, ses enjeux ainsi que le rôle des différents acteurs. L'ouvrage va fédérer les opposants de l'époque et les arguments présentés par les auteurs seront en partie repris par ceux d'aujourd'hui (Renard et Rialland-Juin 2013).

A partir des années 2000, d'autres associations vont s'opposer activement au projet. Les associations BVV (Bien Vivre à Vigneux) et ACIPA (Association Citoyenne Intercommunale des Populations concernées par le projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes) - la plus importante puisqu'elle comptait à elle seule plus de 3300 adhérents²³⁵ -, estimaient qu'au regard du trafic de Nantes-Atlantique et de son évolution prévisible il n'y avait pas lieu de transférer Nantes-Atlantique avant 2020/2030. En outre, si le futur aéroport devait être à vocation internationale au profit des Régions Bretagne et Pays-de-la-Loire comme l'affirmait le porteur du projet, elles considéraient qu'il aurait dû alors être situé entre Nantes et Rennes afin de desservir le maximum de population. La quatrième association Solidarités écologie était opposée à la création de toute nouvelle plate-forme au motif que les aéroports de l'ouest (une dizaine en tout), largement sous-exploités, permettraient d'y répartir la croissance future du trafic.

A partir de 2008, l'opposition au projet va encore s'élargir. Elle va se structurer au travers d'une Coordination qui a compté plus de 40 associations et mouvements politiques. La même année est mise en place l'opération Citoyens vigilants qui consistait à placer deux personnes en permanence devant des lieux symboliques à proximité du futur aéroport pour dénoncer le gaspillage d'argent public et de terre agricole. En 2009, un collectif d'élue(s) opposé(e)s au projet (le Cédpa) a été créé. Il a réuni plus de 1000 élu(e)s de familles politiques diverses. Ce collectif a financé en 2011 une étude économique réalisée par le cabinet d'études (CE Delft). L'objectif était de comparer, en termes de coût et bénéfice global pour la collectivité, le projet de l'aéroport à Notre-Dame-des-Landes avec celui d'une amélioration de l'aéroport existant (Nantes-Atlantique). Les résultats obtenus contredisaient ceux présentés par le maître d'œuvre lors du Débat public.

En 2012, un collectif de pilotes de ligne, un comité de naturalistes puis un groupe de professeurs et avocats en droit de l'environnement ainsi que des personnalités du monde politique et artistique ont rejoint l'opposition et dénoncé le projet. C'est également au tournant des années 2010 que la ZAD s'est progressivement « militarisée ». A partir de l'opération César 44 fin 2012 pour déloger les militants hostiles au projet, la présence policière devient permanente. Malgré (ou à cause de) cela, la mobilisation des opposants n'a pas cessé. La ZAD rebaptisée la *zone à défendre* est alors devenue un lieu emblématique, le symbole de la lutte pour les opposants au projet. Empruntant les concepts de *topos* et *chôra* à Augustin Berque (2000),

« l'intérêt général [...] » (p. 115), les premiers sont « utilisés comme symboles et comme bouc émissaires d'un délitement de l'intérêt général et du lien social » (p. 115).

²³⁵ Au 1^{er} trimestre 2013.

Frédéric Barbe rappelle que la ZAD, comme endroit singulier, va être revendiquée par l'ensemble des protagonistes concerné par le projet : « [...] nous souhaitons rappeler que la relation au lieu [...] est une composante difficilement contestable de ce conflit. Au lieu mathématisé de l'aménageur (topos) et de l'élu visionnaire, est substitué, articulé, arrangé, opposé par une grande partie du mouvement, le lieu existentiel et relationnel (chôra), souvent figuré dans la littérature des occupants comme « zone d'autonomie temporaire » (Bey, 1997) et de plus en plus Commune » (2016, p. 112).

C'est aussi à ce moment-là que les occupants de la ZAD, temporaires ou permanents, vont faire preuve d'une grande inventivité pour expérimenter de nouveaux rapports aux autres et au lieu. A titre d'exemple, on peut citer l'association Nexus créée en 2010 pour informer les citoyens et les acteurs économique. Politiquement proche du Modem (parti politique membre de la Coordination anti-aéroport), elle dispose de compétences techniques approfondies en matière de transport grâce à un ingénieur à la retraite. « Nexus est un contradicteur important et théâtral qui a ridiculisé à plusieurs reprises l'action publique en matière de transport collectif [...] Elle ouvre également un espace de création, celui de l'ingénieur libéré du commanditaire, redevable du seul intérêt général et de sa « folie » créatrice d'habitant souverain et outillé » (Barbe, 2016, p. 117). On constate, à la suite de Philippe Subra (2006), que depuis les premiers conflits d'aménagements les contestataires ont su expérimenter de nouvelles formes de luttes, d'organisation et d'alliances pour faire valoir leur point de vue.

II.2.2) Le débat public et les différentes conceptions du développement durable

La préparation du Débat public sur le projet d'aéroport NDDL²³⁶ a été l'occasion de mobiliser de nombreuses expertises. Le dossier du maître d'ouvrage comprenait une brochure de 67 pages à laquelle s'ajoutaient 24 annexes, soit au total plus de 1500 pages. Malgré sa taille, le dossier a été vivement critiqué pour son incomplétude. Cela a conduit le président de la Commission Particulière du Débat public (CPDP) à diligenter une étude supplémentaire pour répondre aux nombreuses questions concernant de la nécessité d'un nouvel aéroport dans l'Ouest. En outre, les associations opposées au projet NDDL ont participé activement au débat. Certaines ont produit des expertises approfondies avec des estimations chiffrées qui ont été reprises dans le rapport final²³⁷.

Malgré l'importance de la procédure²³⁸, aucun consensus minimal sur l'utilité du projet n'a pu être dégagé. Chacun des participants est resté sur ses positions, défendant, chiffres et courbes à l'appui, sa conception du territoire dans laquelle les représentations associées au développement durable tiennent une place prépondérante. Schématiquement, on peut les résumer de la façon suivante²³⁹.

- Pour les verts et les représentants du courant antimondialiste, le projet de l'aéroport NDDL est « inutile et nuisible » car la saturation de Nantes-Atlantique est très hypothétique (crise du transport aérien durable, hypothèses de croissance irréalistes, etc.). En outre, le projet ne tient

²³⁶ Le débat public a duré cinq mois et demi : du 15 décembre 2002 au 28 mai 2003.

²³⁷ L'ACIPA, BVV et l'ADECA ont réalisé en janvier 2003 un document pour le Débat Public intitulé « Dossier des 80 000 Citoyens, toute la vérité ».

²³⁸ En plus de l'ensemble des productions écrites, le Débat public a représenté 16 réunions publiques, 70 heures de débat avec un total de 7420 participants.

²³⁹ Nous rappelons ici les positions les plus tranchées par rapport au projet. Pour plus de détails, voir CPDP CPDP-NDDL (2003) *Débat public sur le projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes*, ainsi que le rapport de la Commission du dialogue (2013).

pas compte de la crise profonde de notre société (pénurie des produits pétroliers, effet de serre, changement climatique, etc.) et sa réalisation impose un lourd tribut pour l'environnement et pour l'agriculture (disparition de 2000 ha de terres agricoles). Cela nécessite, selon eux, de repenser les politiques du transport en privilégiant le train et une meilleure utilisation des capacités aéroportuaires existantes dans le Grand-Ouest, et enfin d'aménager le territoire en évitant le piège des concentrations urbaines autour de quelques pôles richement dotés en infrastructures.

- A l'opposé, les collectivités territoriales et les milieux économiques défendent le projet, compte tenu des contraintes environnementales que fait peser l'aéroport Nantes-Atlantique sur l'agglomération nantaise. Il ressort des estimations réalisées pour le débat public que si la saturation technique peut être repoussée jusqu'en 2020, la contrainte la plus forte pour le maintien en exploitation de Nantes-Atlantique vient des nuisances sonores pour les riverains et de leurs conséquences sur le développement urbain²⁴⁰. De plus, le projet NDDL est considéré comme un enjeu de sécurité pour l'agglomération nantaise du fait du survol (à moins de 500m) du centre-ville d'environ 10 000 avions par an. Enfin, le porteur du projet ne cesse de rappeler que le futur aéroport respecte les principes du développement durable (projet confirmé par le Grenelle de l'environnement, démarche concertée associant l'Etat et les collectivités sous la responsabilité d'un comité de pilotage, réalisation HQE du nouvel aéroport, mesures conservatoires et compensatoires pour l'agriculture et l'environnement, etc.)²⁴¹.

²⁴⁰ Le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) actuellement en vigueur date de 2004 et concerne plus de 41 000 personnes sur la base de 3,2 millions passagers/an.

²⁴¹ Il convient de rappeler les avis des commissions sur ce projet. Si l'utilité du futur aéroport NDDL est confirmée par les commissions, chacune émet un certain nombre de recommandations.

- La Commission d'enquête DUP en 2007 (p. 355 à 357) comptabilisait à l'actif, « un projet fédérateur à l'échelle du Grand Ouest » et au passif « un lourd tribut pour l'environnement et pour l'agriculture » et surtout « un pari pour l'avenir ». En outre, elle a accompagné son avis de quatre réserves et de quatre recommandations : Les réserves : 1) Création d'un observatoire de suivi environnemental, 2) Désenclavement du bourg de NDDL, 3) Limiter Nantes-Atlantique au trafic Airbus à l'ouverture du nouvel aéroport, 4) Conformité du traitement des eaux sur les aires de déverglage avec l'étude d'impact. Les recommandations : 1) Poursuite des concertations avec la CCEG pendant la phase des travaux et pendant l'exploitation, 2) Donner les moyens aux agriculteurs de se réorganiser, 3) Engagement de l'Etat dans la réalisation des projets ferrés (liaison tram-train à horizon 2012 et liaison TGV à horizon 2025), 4) Projet de terrassement équilibré.

- La Commission Chéreau considère que l'emprise au sol du futur aéroport est trop importante. Elle recommande de la réduire en diminuant les zones réservées aux parkings et aux dessertes routières.

- La Commission agricole, quant à elle, estime que les terres agricoles perdues ne sont pas suffisamment compensées et que la stratégie de développement de leur activité est insuffisante. Les agriculteurs seraient donc victimes d'une double peine.

- Enfin, la Commission environnement est très critique sur la méthode de compensation des terres humides du bocage de NDDL. Elle ne valide pas le système choisi, jugé peu intelligible pour le grand public et déplore un manque de traçabilité de ces compensations dites « fonctionnelles ».

La rentabilité du projet d'aéroport de Notre Dame-des-Landes (2^{ème} partie)

« Ce chiffre [911 millions d'euros de bénéfices générés par l'aéroport NDDL] est assez facile à contester, et les opposants ne s'en sont pas privés. D'abord, l'enquête sur les usagers de l'aéroport actuel date de 2000/2001, avant les grandes transformations de l'offre aérienne, notamment l'explosion des compagnies à bas coûts. Est-il raisonnable d'extrapoler jusqu'en 2042 ces usages, alors qu'ils sont cruciaux pour estimer le temps aérien virtuel ? Ce résultat dépend en outre de plusieurs hypothèses difficiles à vérifier. Par exemple, les prix du pétrole ou du carbone risquent d'augmenter, rendant les tarifs aériens moins attractifs et diminuant d'autant les passagers potentiels. De même, la saturation de l'aéroport actuel est difficile à estimer. D'abord suite aux incertitudes sur la demande, mais aussi parce qu'une demande accrue pourrait être absorbée en utilisant des avions plus gros. Ce sont là quelques-uns des arguments brandis par une contre-expertise sollicitée par les opposants. Cette nouvelle étude a « mis en évidence que l'analyse initiale comportait des erreurs. En corrigeant ces erreurs, les bénéfices attendus du nouvel aéroport diminuent significativement et ses coûts augmentent. Au final, la construction d'un nouvel aéroport représente un coût global pour la collectivité, alors que l'optimisation de l'aéroport existant se traduit par un bénéfice global ».*

Au-delà du cas précis de cet aéroport, on voit que les chiffres produits par les experts sont assez faciles à manipuler. Et en même temps, que l'obligation de les rendre publics permet à la fois la critique et la contre-expertise, [...].

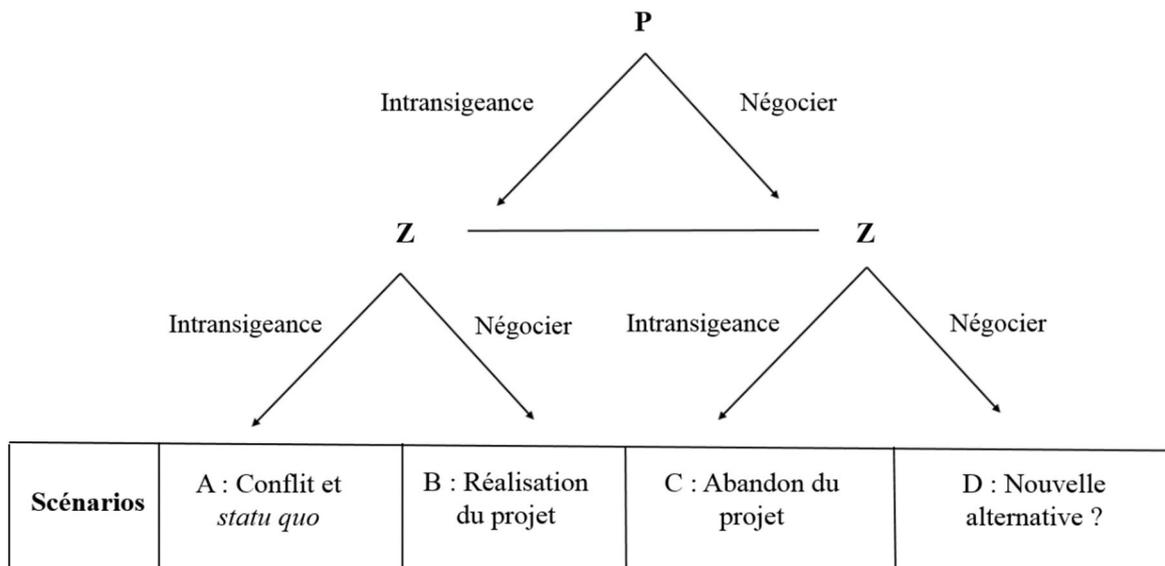
Pablo Jensen, *Pourquoi la société ne se laisse pas mettre en équation*, Seuil, 2018, p. 246.

* L'auteur cite l'étude réalisée par le cabinet d'études (CE Delft).

II.2.3) Analyse du conflit à l'aide des jeux-type

Pour illustrer la dynamique de ce conflit, imaginons un territoire dans lequel les élus souhaitent installer une infrastructure qui doit favoriser le développement économique. La population du territoire se divise en deux camps : il y a ceux qui sont favorables à l'installation, qu'on appellera les *partisans du projet* (P) et ceux qui s'opposent, les *zadistes* (Z). Chaque joueur (P et Z) dispose de deux stratégies : la première consiste à être intransigeant, c'est-à-dire, ne rien céder à l'autre joueur. La seconde stratégie consiste à négocier pour tenter de trouver une solution acceptable pour les deux camps. On peut présenter le jeu, sous sa forme extensive, entre les deux catégories de joueurs de la manière suivante :

Arbre du jeu :



Lorsque les deux joueurs choisissent d'être intransigeants, la situation qui en découle est le conflit et le blocage de la situation. Chaque camp peut alors essayer de jouer le *pourrissement* de la situation en espérant que l'autre se lassera et adoptera la seconde stratégie. Attitude classique et qui peut fonctionner car la logique de ce jeu est impitoyable : celui qui négocie quand l'autre est intransigeant a perdu et ne peut plus atteindre son objectif (la réalisation du projet pour P et l'abandon pour Z). Celui qui négocie peut toujours exiger des contreparties, mais cela constitue un faible lot de consolation par rapport à son objectif premier. Enfin, si les deux joueurs décident de négocier, c'est pour trouver une nouvelle alternative. Mais dans ce cas, rien ne garantit la réussite de l'opération.

Poursuivons l'analyse en attribuant une valeur relative à chaque scénario :

Pour les *partisans du projet*, on peut considérer, dans un premier temps, un ordre de préférence des scénarios suivant : $B > D > A > C$.

Pour les Zadistes, l'ordre de préférence est le suivant : $C > D > A > B$

Ces ordres de préférence sont optimistes dans la mesure où le scénario D, qui consiste pour les deux camps à négocier pour trouver une nouvelle alternative, est classé ici en second. Selon la psychologie des uns et des autres et de la plus ou moins grande difficulté à trouver une autre alternative, on peut admettre que ce scénario soit relégué à la troisième ou quatrième place.

Pour illustrer de manière quantitative les conséquences de ces hypothèses sur les deux joueurs, on va attribuer une valeur relative (allant de 2 pour le premier choix à, -1 pour le dernier) à chaque ordre de préférence²⁴². Ce chiffrage permet de déterminer la matrice de paiement et d'évaluer la stabilité des différents scénarii.

²⁴² Il s'agit ici de hiérarchiser des variables subjectives (préférences) et non d'attribuer des valeurs monétaires à des variables économiques objectives (prix, coûts).

La matrice des paiements :

	Zadistes	Intransigeance	Négociateur
Partisans du projet			
Intransigeance		<i>Conflit et statu quo</i> (0 , 0)	<i>Réalisation du projet</i> (2 , -1)
Négociateur		<i>Abandon du projet</i> (-1 , 2)	<i>Nouvelle alternative ?</i> (1 , 1)

On remarque que la structure de l'interaction entre partisans du projet et zadistes est celle d'un dilemme du prisonnier. En effet, les deux joueurs disposent d'une stratégie dominante qui est *Intransigeance*. Le joueur qui jouerait *Négociateur*, prendrait le risque que l'autre joue *Intransigeance* et se retrouverait dans une situation très défavorable. Cela conduit au scénario du *Conflit et statu quo* qui est un équilibre de Nash sous optimal, car l'issue *Nouvelle alternative ?*, rapporte davantage. Mais comme nous l'avons dit, il est attaché à ce dernier scénario une incertitude forte dans la mesure où les joueurs ne sont pas sûrs de trouver une solution. Aussi, tant que les joueurs considèrent qu'une autre alternative est possible et atteignable, ils n'auront aucune raison de changer leurs ordres de préférence et cette structure perdurera. Et si les joueurs parviennent à trouver une autre alternative qui satisfasse les deux camps, alors le conflit (et le jeu) prendra fin.

Analysons maintenant ce qui peut se passer si les joueurs ne parviennent pas à trouver une autre alternative. Il est alors probable qu'ils vont, chacun de leur côté, dégrader la valeur qu'ils attribuaient auparavant à ce scénario. Dans l'ordre de préférence des joueurs, *Nouvelle alternative ?* sera relégué à la troisième place, après le scénario du conflit (1^{er} cas). On peut même imaginer qu'un durcissement des positions des uns et des autres se produise à la longue, et finisse par sa relégation à la dernière place des préférences des joueurs (2^{ème} cas). Dans ce cas extrême, les partisans, après avoir épuisés toutes les possibilités, préféreront abandonner leur projet plutôt que d'accepter l'alternative proposée par les zadistes, et ces derniers pourraient également préférer la réalisation du projet plutôt qu'une alternative jugée pire. Transposons ces éléments dans une matrice de paiement :

1^{er} cas : ordre de préférence pour P : B > A > D > C et pour Z : C > A > D > B

	Zadistes	Intransigeance	Négociateur
Partisans du projet			
Intransigeance		<i>Conflit et statu quo</i> (1 , 1)	<i>Réalisation du projet</i> (2 , -1)
Négociateur		<i>Abandon du projet</i> (-1 , 2)	<i>Nouvelle alternative ?</i> (0 , 0)

Avec ce nouvel ordre de préférence, la structure de l'interaction est transformée. Si *Intransigeance* reste la stratégie dominante pour les deux joueurs, l'issue du jeu est le scénario *Conflit et statu quo*, qui est cette fois un équilibre de Nash optimal.

2^{ème} cas : ordre de préférence pour P : B > A > C > D et pour Z : C > A > B > D

	Zadistes	Intransigeance	Négociateur
Partisans du projet			
Intransigeance		<i>Conflit et statu quo</i> (1 , 1)	<i>Réalisation du projet</i> (2 , 0)
Négociateur		<i>Abandon du projet</i> (0 , 2)	<i>Nouvelle alternative ?</i> (-1 , -1)

Ici, la stratégie *Intransigeance* ressort encore renforcée pour les deux joueurs, et là aussi, le scénario *Conflit et statu quo* est un équilibre de Nash optimal. On observe dans ces deux cas que, plus l'incertitude est forte et pèse sur la capacité des deux joueurs à trouver une autre alternative, plus le scénario *Conflit et statu quo* devient la seule et unique issue possible. Le problème avec cette situation, c'est que ce scénario n'est pas une fin en soi, ni pour les partisans du projet ni pour les zadistes. Pour être, on peut imaginer que les premiers soient plus impatient (car il est certainement plus coûteux d'attendre la réalisation d'un projet jugé indispensable) que les seconds.

La rentabilité du projet d'aéroport de Notre Dame-des-Landes (3^{ème} partie)

Chantal Cantarelli et Bent Flyvbjerg (2015) ont étudié les mécanismes de décision préalables aux grands projets d'infrastructures (supérieurs à un million de dollars). Ils ont analysé 258 projets situés dans 20 pays et à chaque fois ils ont constaté que le coût des infrastructures dépasse les prévisions de 44% en moyenne pour les projets ferroviaires, de 33% pour les tunnels et les ponts et de 20% pour les routes. Cela conduit à des erreurs importantes dans les choix des projets.

Pour les chercheurs, deux biais expliquent ces évaluations erronées : le premier biais est psychologique dans la mesure où les promoteurs et les évaluateurs pèchent par excès d'optimisme. Le second est politique car en minimisant le coût réel des projets, il devient plus facile de les faire accepter.

Cantarelli C., Flyvbjerg B., "Decision making and major transport infrastructure projects: the role of project ownership", in Hickman R., *Handbook on Transport and Development*, Edward Edgar, p. 380-393, 2015.

II.2.4) La portée du jeu du conflit

L'élément déterminant pour sortir du scénario *Conflit et statu quo*, c'est de disposer d'une alternative qui soit acceptée par les deux camps. Or, comme nous l'avons rappelé plus haut (point II.2.2), aucun consensus minimal sur l'utilité du projet n'avait pu être dégagé entre les partisans et les opposants lors du débat public. Le scénario du conflit et du statu quo s'est donc imposé assez rapidement aux acteurs. Certes, le statu quo était tout relatif, car pendant toute la durée du conflit, chaque camp a fourbi ses armes, conduisant à ce que certains ont appelé une *guérilla juridique*. En outre, l'occupation de la ZAD par les opposants, qui a commencé avec

l'installation des premiers squats en 2007, était explicitement revendiquée comme un acte politique (Barbe, 2016) et comme un moyen de repolitiser le débat (Grisoni et al, 2018). Pour un certain nombre d'opposants du projet, cette occupation relevait également d'une expérience alternative s'inscrivant dans la lignée de celle conduite dans les territoires zapatistes (Marie, 2011), soutenue de l'extérieur et offrant aux opposants du projet une référence politique et géographique. Cette occupation a conduit également à de nombreuses expérimentations sociales qui ont servi de modèles aux différents mouvements qui s'opposent aux « *grands projets inutiles et imposés (GPII)* » : micro exploitations laitières et maraichères, jardins collectifs, diverses animations et manifestations comme, par exemple, l'opération « Sème ta ZAD » qui mobilisait chaque année depuis 2013 près de 400 personnes pour semer et planter une vingtaine d'hectares sur des lieux destinés à recevoir les premiers travaux, divers services devant servir à l'autonomie progressive des communautés, etc. (Rialland-Juin, 2016).

Comme le scénario de l'alternative se révélait impossible et que celui du conflit et du blocage de la situation faisait le jeu des zadistes, qui pouvaient expérimenter en grandeur nature leurs solutions alternatives au projet d'aéroport, il ne restait au final que deux scénarios possibles : la réalisation du projet ou son abandon définitif. La structure de l'interaction devient alors celle d'un jeu à somme nulle, dans lequel le gain des uns correspond à la perte des autres. Du point de vue des représentations des acteurs, c'est explicitement ce qui ressort d'un échange par média interposé entre Jean-Marc Ayrault, alors Premier ministre, et Jean-Philippe Magnen et José Bové. Le premier affirmant « *nous ne nous laisserons pas dicter une vision du monde qui n'est pas la nôtre* »²⁴³, à quoi ont répondu les seconds, « *le Premier ministre n'a sans doute pas eu tort de pointer qu'une question de vision du monde est en jeu à NDDL* »²⁴⁴.

Zadistes	Intransigeance	Négociateur
Partisans du projet		
Intransigeance		Réalisation du projet (2, -1)
Négociateur	Abandon du projet (-1, 2)	

Conscient de la situation et ayant épuisé tous les recours juridiques, l'Etat pris la décision le 16 octobre 2012 de mener l'opération César. L'objectif était de déloger les occupants, de détruire toutes les constructions sur la ZAD, afin de permettre le début des travaux de construction de l'aéroport. Dans le cadre du jeu, cela revenait à *forcer les zadistes à négocier*. Cette opération a été suspendue quelques semaines plus tard. La faiblesse de cette solution, c'est qu'elle conduit à un conflit direct aux conséquences imprévisibles. En effet, lors d'une manifestation en octobre 2014 contre le projet de barrage de Sivens, les affrontements avec la police ont entraîné la mort du militant écologiste Rémi Fraisse. L'Etat a alors abandonné le projet quelques mois plus tard. Aussi, après ce précédent tragique, il était difficile à l'Etat, dans le cas de NDDL, de poursuivre dans cette voie.

Ces éléments suggèrent plusieurs remarques :

²⁴³ Jean-Marc Ayrault, interview à Paris Match, 22 novembre 2012.

²⁴⁴ *Le Monde*, 06 décembre 2012.

- La première concerne le débat public. Si on reprend le cadrage proposé par Hubert Touzard (2006) concernant la définition des concepts de consultation (recueillir des avis), de concertation (« discussion où l'orientation coopérative prédomine chez l'ensemble des acteurs » (p. 72) et de négociation (« le conflit est à la source de la négociation » p. 72-73), on se rend compte qu'en dépit du débat public, il n'y a jamais eu véritablement de concertation entre les parties prenantes. Dès l'origine du projet, les acteurs concernés sont entrés dans une phase de négociation marquée par une forte conflictualité dont l'issue était incertaine. Comme l'a d'ailleurs souligné la Commission du dialogue²⁴⁵, l'un des rares points sur lequel, partisans et opposants ont convergé concernait la durée très longue (plus de 45 ans) de ce projet d'aménagement. Chaque camp en a tiré *évidemment* des conclusions opposées. Les premiers considéraient que cette longue gestation avait permis au projet d'être validé par toutes instances représentatives nationales et locales et qu'il fallait commencer les travaux au plus vite, tandis que les seconds estimaient que ce projet était d'une autre époque et que, pour cette raison, il devait être abandonné. En outre, les opposants refusaient le principe du « saucissonnage du projet » (Grisoni et al, 2018) imposé par la commission du débat public, qui interdisait que les intervenants puissent se saisir de la totalité des questions portant sur le projet. Enfin et de façon plus générale, les opposants critiquaient le fait que l'Etat puisse déjuger les avis défavorables des commissions d'enquête en prononçant l'utilité publique²⁴⁶.

- La seconde porte sur la place des représentations du territoire par les acteurs. Comme le note Subra (2008), le rôle des représentations en matière d'aménagement est double. La vision du territoire des différents acteurs, « *de ce qu'il est et de ce qu'il doit devenir (ou rester) [...] est en grande partie formée à partir d'un prisme d'une série de représentations implicites, héritées, inconscientes* » (p. 244). Ces représentations sont alors perçues par les individus comme l'expression de la vérité et/ou d'une forme d'évidence. Il existe également un second type de représentations, qui sont « *construites, explicites et conscientes (du moins pour ceux qui les produisent, pas nécessairement pour ceux qui les reçoivent)* » (p. 245). Ces représentations servent à convaincre et participent le plus souvent d'une stratégie de communication. Elles sont déterminantes dans la conquête de l'opinion et, dans bien des cas, dans la victoire d'un acteur. Sans faire l'exégèse des différents récits liés au cas de NDDL, on peut penser que ces deux types de représentations étaient présents pendant toute la durée du conflit, même si dans la réalité ils étaient entremêlés.

- Enfin, la troisième concerne le rôle joué par le concept de développement durable, en particulier dans les représentations des acteurs. Plutôt que de servir de référent à partir duquel un consensus aurait pu se construire, le développement durable a servi à chaque camp à nourrir son *utopie* (Jollivet 2001 ; Stoessel-Ritz 2012) et à légitimer son propre discours. On retrouve dans ces oppositions, les ambiguïtés associées à la notion de développement durable (Vivien 2001, 2010, 2013 ; Godart et Hubert 2002 ; Mormont 2012, Godart, 2015²⁴⁷). Certains acteurs,

²⁴⁵ Rapport de la Commission du dialogue, 9 avril 2013. Sur les raisons de la nomination de cette commission, voir le paragraphe suivant.

²⁴⁶ « *C'est le cas du projet de Center parcs du Chambaran qui a reçu un avis négatif à l'unanimité des quatre commissaires enquêteurs avant d'être validé par le préfet, de la LGV du Sud-Ouest qui a été déclarée d'utilité publique par le ministre malgré deux avis négatifs sur trois commissions d'enquête, ou de la décharge en Beauce laquelle, après un avis négatif issu de l'enquête publique, a été épinglée par le préfet de ce joli acronyme de PIG : projet d'intérêt général* » Grisoni et al, 2018, p. 110.

²⁴⁷ Comme le rappelle Olivier Godard (2015), le développement durable se situe à la confluence de trois courants de pensée : l'écologie industrielle avec les stratégies d'écodéveloppement initiées par le PNUE dans les années 1970, l'économie écologique qui a pour projet de développer une représentation théorique de l'activité économique à partir des modèles développés par les sciences de la nature et enfin, la théorie néoclassique de la

notamment les occupants de la ZAD, privilégiaient une vision du développement durable qui donnait la priorité à la dimension environnementale en prônant, de façon plus ou moins explicite, la décroissance (Latouche 2007), tandis que d'autres, essentiellement le porteur du projet et les collectivités, insistaient d'abord sur la dimension liée au développement économique de ce projet d'aéroport. Dans tous les cas, on peut s'interroger sur la récupération de cette notion ayant servi à légitimer tous les discours ou pratiques, dont certains en sont pourtant assez éloignés (Laurent, 2013). Sur le plan de la dynamique des représentations, ce *dualisme* inhérent à la notion de développement durable conduit à ce qu'Yves Barel (1979) a appelé, un *compromis paradoxal*, à savoir la coexistence de deux contraires en un même lieu et un même temps. Sur la base d'un tel compromis, aucun projet d'aménagement ne peut se construire, aucun consensus n'est possible. Les clivages sont condamnés à perdurer. Une telle dynamique rappelle celle, par nature conflictuelle voire guerrière, décrite par le jeu de la poule mouillée. Pour illustrer ce type de compromis, Olivier Godart (2015) propose le dessin de la *Femme jeune-vieille* (1930) du psychologue américain Edwin Boring, à partir duquel alternent deux images (celle de la femme jeune et celle de la femme veille) sans jamais se confondre.

Figure 3 : R. G. Boring, *La Femme jeune-vieille*, 1930.



Source : Wikimedia Commons

II.3) En guise conclusion : demain, des ZAD partout ?

Nous reprenons ici la question de Philippe Subra (2018, p. 162), qui rappelle également qu'entre 2011 à 2018, une dizaine de ZAD sont apparues à travers le pays. Ces ZAD sont de taille et de périmètre très variables, la plus importante étant celle de NDDL. Faut-il alors s'attendre à voir ces ZAD se multiplier dans l'avenir ? L'auteur estime que non pour plusieurs raisons : d'une part, le nombre de personnes prêtes à accepter les conditions de vie qu'implique l'occupation permanente de tels sites est limité. Les zadistes doivent également pouvoir nouer des alliances

croissance qui, à partir de la distinction entre ressources renouvelables et non renouvelables, tente d'identifier les conditions d'une exploitation économique optimale.

avec les opposants historiques (ce qui a été possible à NDDL mais pas à Sivens ni à Roybon²⁴⁸). Il faut également que le terrain occupé rende difficile l'intervention des forces de l'ordre. Philippe Subra note cependant, qu'« *on peut faire l'hypothèse que le phénomène zadiste est probablement le signe d'un durcissement ou d'une radicalisation de la contestation environnementale qui pourrait prendre d'autres formes que celle des zones à défendre* » (2018, p. 163). Va-t-on, à l'instar du phénomène des gilets jaunes, vers une extension aux rapports sociaux, de la dynamique du jeu de la poule mouillée ?

²⁴⁸ Projet de Center parcs des Chambaran.

Chapitre 7 : Aménagement du territoire et dilemme du prisonnier

Nous allons consacrer ce chapitre à l'analyse du dilemme du prisonnier et de ses effets sur les territoires. Comme nous l'avons rappelé plus haut, Robert Axelrod a taxé le dilemme du prisonnier de *colibacille des sciences sociales*. Un colibacille est, selon le site médical Futura santé, « *une bactérie communément trouvée dans les intestins de Mammifères, humains compris. Il en existe différentes formes dont certaines sont pathogènes, provoquant des infections [...]. Escherichia coli (ou E. coli ou colibacille) est un organisme modèle étudié dans les laboratoires de biologie* »²⁴⁹. C'est donc pour ses deux caractéristiques – omniprésence et objet d'étude privilégié – que R. Axelrod a comparé le dilemme du prisonnier à cette bactérie. Une autre caractéristique du dilemme du prisonnier, c'est d'être, selon la formule de Bernard Guerrien (1996), « *l'antithéorème de la main invisible* ». Ce modèle, proposé par Melvin Dresher et Merrill Flood en 1950 et formalisé la même année par Albert Tucker, va, malgré sa simplicité, « *incarner[r] le conflit fondamental entre l'intérêt individuel et l'intérêt collectif* » (Eber, 2006, p. 4). Pour cette raison, il a fait l'objet d'un nombre exceptionnel de recherches scientifiques, en économie mais également en sociologie, en sciences politiques et en géographie.

Le dilemme du prisonnier se retrouve dans de très nombreuses situations sociales. En matière d'aménagement du territoire, le dilemme du prisonnier a été mobilisé par les chercheurs pour illustrer les effets de la concurrence fiscale, entre collectivités territoriales. Parmi les solutions pour éviter ou sortir d'une situation type dilemme du prisonnier, nous rappellerons celles proposées par R. Axelrod, qui présentent pour les acteurs des collectivités territoriales un intérêt certain, tant sur le plan philosophique que managérial. Nous rappellerons également les différents dispositifs institutionnels qui incitent les collectivités à la coopération et qui évitent qu'elles ne se retrouvent dans des situations sous-optimales du point de vue collectif. Pour autant, ces dispositifs ont des limites et ne permettent pas toujours aux acteurs des territoires d'échapper à la tentation du *passager clandestin*. Sans chercher l'exhaustivité, qui en la matière est probablement impossible, nous donnerons plusieurs exemples pour illustrer cette situation.

Le succès du dilemme du prisonnier

« *Le dilemme du prisonnier est sans aucun doute l'interaction stratégique la plus discutée, la plus commentée, et la plus utilisée par les économistes. L'extraordinaire postérité de cette figure ne s'explique sans doute pas autrement : sa simplicité, l'évidence de son message, le tragique de sa mise en scène, la multiplicité des situations concrètes qui semblent relever de sa structure, ainsi que la tonalité discordante que sa morale fait résonner dans le concert de l'utilitarisme lui ont assuré une popularité apparemment sans frontière (aussi bien géographique que disciplinaire) et peut être sans égale dans le registre des paraboles économiques.* »

Laurent Cordonnier, *Coopération et réciprocité*, PUF, 1997, p. 61

²⁴⁹ <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-colibacille-5138/>

I) Dilemme du prisonnier et territoires

Le financement d'un bien public local fournit un cadre adéquat pour analyser les rapports conflictuels entre deux collectivités.

Définition d'un bien public

« Pour Samuelson, un bien public répond aux deux critères suivants :

- un critère de **non-rivalité** : cela signifie que la consommation de ce bien par un usager n'entraîne aucune réduction de la consommation des autres usagers ;
- un critère de **non-exclusion** : il est impossible d'exclure quiconque de la consommation de ce bien ; il est, par conséquent, impossible de faire payer l'usage de ce bien.

Les deux exemples de biens publics traditionnellement cités sont les phares et l'éclairage public. L'usage d'un réverbère par un individu ne se fait pas au détriment de l'usage des autres consommateurs (non-rivalité) et il n'est pas possible de soumettre à paiement le bénéfice de l'éclairage public (non-exclusion).

Ces deux caractéristiques des biens publics ont une importante conséquence pratique : le libre fonctionnement des marchés ne permet généralement pas de les produire en quantité satisfaisante. A l'évidence, la production de ces biens publics présente un intérêt collectif, mais aucun agent privé n'a intérêt à s'engager dans la production de ces biens, dans la mesure où l'impossibilité d'en faire payer l'usage interdit de rentabiliser l'investissement consenti. Chaque agent privé a intérêt à adopter un comportement de « passager clandestin » (ou de free rider dans la terminologie de Mancur Olson), c'est-à-dire à attendre que d'autres prennent l'initiative de la production du bien, pour pouvoir ensuite en bénéficier, sans supporter aucun coût. Dans ces conditions, il existe une forte probabilité que le bien ne soit pas produit, ou le soit en quantité inadéquate.

Cette lacune pourrait être surmontée si tous les acteurs privés se coordonnaient et produisaient le bien public en mutualisant les coûts. Mais cette coordination des agents privés n'est pas facile à obtenir, en raison des coûts de négociation, et des difficultés qu'il peut y avoir à contrôler, et sanctionner si nécessaire, l'application des règles communes. C'est pourquoi la solution optimale réside, à l'intérieur des frontières nationales, en la production de ces biens par la puissance publique. Comme il est impossible de faire payer l'utilisation du bien, sa production est financée par l'impôt. [...] »

Serge Lepeltier, *Mondialisation : une chance pour l'environnement ?*
Rapport d'information n° 233, Sénat, 2004, p. 46.

I.1) Le financement d'un bien public local

Nous empruntons le modèle proposé par Philippe Abecassis et Philippe Batifoulier (1995), qui analyse à l'aide de la théorie des jeux le financement d'un bien public local entre deux communes. Ce bien public local peut avoir un effet de débordement qui pose alors la question relative au comportement de passager clandestin (*free rider*) dans la mesure où, les habitants d'une commune peuvent profiter d'un bien ou d'un service public local d'une commune sans

avoir à en supporter la charge²⁵⁰. Le dilemme devant lequel se trouvent alors les collectivités renvoie au modèle du dilemme du prisonnier.

Ce dilemme est formalisé par un jeu à deux joueurs où chacun représente une collectivité locale qui possède un pouvoir de décision sur le financement du bien public local.

Si V représente la valeur individuelle de consommation du bien public, C le coût individuel de production et d'entretien (avec $2C$ le coût total) et l'hypothèse que $V < 2C$, alors les interactions entre les deux communes peuvent être schématisées dans un tableau présentant les gains qui dépendent des stratégies adoptées.

Matrice 1 : le financement d'un bien public local

	Commune B	Finance	Ne finance pas
Commune A			
Finance		($V-C$, $V-C$)	($V-2C$, V)
Ne finance pas		(V , $V-2C$)	(0 , 0)

Source : Abecassis et Batifoulier, (1995)

Les deux communes ont le même ordre de préférences en ce qui concerne les issues :

$$V > V-C > 0 > V-2C$$

La commune A fait le raisonnement suivant :

Si B finance le bien public, son gain sera $V-C$ ou V . Le joueur A a alors intérêt à choisir V et à ne pas participer à l'investissement. Si B ne finance pas le bien public, son gain sera $V-2C$ ou 0 . Par conséquent, A choisira également de ne pas participer à l'investissement. La stratégie de ne pas financer quand l'autre finance correspond au comportement d'un passager clandestin. Ainsi, quelle que soit la décision de B, la commune A aura intérêt à ne pas financer le bien public. Comme B raisonne de la même manière, l'issue du jeu est $(0, 0)$ et les communes se privent du bien public et du gain qui va avec $(V-C, V-C)$. Ce jeu est du type dilemme du prisonnier dans lequel chaque joueur dispose d'une stratégie dominante (ne finance pas) et dont l'issue est un équilibre de Nash sous-optimal. Une décision individuelle économiquement rationnelle conduit à une issue non optimale collectivement (au sens de Pareto).

I.2) Le cas de la concurrence fiscale entre collectivités

La littérature économique a depuis longtemps souligné que la concurrence entre collectivités locales, où la variable stratégique est un taux d'imposition, s'avère inefficace car elle conduit à ne pas produire suffisamment de biens publics locaux. Ces résultats concernent la concurrence fiscale horizontale, c'est-à-dire celle qui concerne des collectivités de même niveau (plusieurs communes ou plusieurs départements) ou lorsque les collectivités sont de même taille (Gordon, 1983, Zodrow-Mieskowski, 1986, de Crombrugge-Tulkens, 1990) ou, au contraire, de taille

²⁵⁰ Sauf s'il existe un système de filtrage des entrées au bien ou au service public local.

significativement différente (Wilson, 1991, Bucovetsky, 1991). A partir des travaux de Myriam Morer (2003), nous allons présenter un modèle adapté de celui de Gordon (1983).

Soient deux collectivités qui décident de se livrer une concurrence sur les taux d'imposition frappant les facteurs de production, ainsi que sur ceux portant sur les marchandises. La matrice de gains suivante récapitule les gains pour chaque collectivité compte tenu des stratégies adoptées :

Matrice 2 : La concurrence fiscale entre deux collectivités

	Résidents de la collectivité B	Taux efficaces	Taux faibles
Résidents de la collectivité A			
Taux efficaces		(7 , 7)	(3 , 10)
Taux faibles		(10 , 3)	(5 , 5)

Source : Morer, 2003.

La matrice des gains fait apparaître que les gains de la coopération s'élèvent à 14, repartis à égalité entre les deux collectivités. Lorsque les deux collectivités décident d'appliquer des taux faibles, le gain est de 10, également réparti entre les deux. Cette baisse des taux et des recettes fiscales, dont l'objectif est d'attirer les facteurs mobiles, entraîne une sous-production de biens publics locaux. Quand une collectivité décide d'appliquer des taux efficaces alors que l'autre applique des taux réduits, la première reçoit un gain de 3 et la seconde un gain de 10. Cette situation s'explique par le fait que la collectivité qui décide des taux faibles va bénéficier d'une base fiscale plus importante. C'est la conséquence de la délocalisation d'une partie des facteurs productifs de la collectivité qui applique des taux efficaces au profit de celle qui applique les taux faibles. Cette dernière pourra alors produire davantage de biens publics locaux. On le remarque, la structure de cette interaction est typiquement celle d'un dilemme du prisonnier.

Dans un travail précédent, Myriam Morer (2001) a étudié, à partir d'un modèle de concurrence fiscale, l'impact sur le bien-être social d'une concurrence et d'une coopération fiscales entre deux communes de taille différente. La coopération fiscale étant comprise comme une unification des taux d'imposition. Elle montre, à partir d'un équilibre fiscal non-coopératif, que l'unification des taux d'imposition est plutôt favorable à la grande commune. La situation inverse se produit pour la petite localité, où le bien-être des résidents se détériore suite à la coopération fiscale. Ce faisant, elle conforte l'hypothèse *d'exploitation fiscale* formulée par l'économiste John Wilson (1991), qui correspond à une déclinaison des effets du dilemme du prisonnier, hypothèse selon laquelle la ville-centre est exploitée fiscalement par les communes périphériques. J. Wilson était parvenu à ce résultat en démontrant analytiquement, qu'en situation de concurrence fiscale, le bien-être atteint par les résidents de la plus petite localité est supérieur à celui de la collectivité la plus grande du fait d'un taux d'imposition plus faible.

La concurrence entre les territoires pousse ainsi les collectivités territoriales à une surenchère en matière d'incitations fiscales et financières (cf. chap. précédent). Malgré l'intérêt que les collectivités ont à coopérer pour avoir un taux d'imposition permettant le financement de biens publics locaux, elles adoptent le plus souvent un taux plus bas afin d'attirer davantage

d'investisseurs (Madiès et Gilbert, 2013). Ce faisant, le comportement des collectivités conduit à un jeu à somme négative dans la mesure où tout le monde est perdant, à l'exception des acteurs mobiles (Oman, 2013). Cela étant, les travaux de Richard Baldwin et Paul Krugman (2004) tempèrent ce sombre constat. Les auteurs montrent que si la concurrence fiscale oppose des territoires riches, abritant de nombreuses entreprises et disposant d'effets d'agglomération, à des territoires pauvres, les premiers peuvent maintenir des niveaux d'imposition plus élevés que les seconds sans risque de délocalisation. Les effets d'agglomérations²⁵¹ constituent de ce point de vue une barrière protectrice pour les territoires concernés.

I.3) Quelques exemples de dilemme du prisonnier appliqué aux territoires

Ce jeu-type de dilemme du prisonnier entre collectivités territoriales, illustrée à partir du financement d'un bien public local ou de la concurrence fiscale, s'observe dans une multitude de situations.

I.3.1) Etat du patrimoine urbain et dilemme du prisonnier

Ainsi par exemple, Otto Davis et Andrew Whinston (1961)²⁵² soulignent le rôle des effets de voisinage pour expliquer la dégradation du patrimoine urbain dans certains quartiers de villes américaines. Si un propriétaire investit dans un quartier délaissé en reconstruisant ou réhabilitant un immeuble, cela crée des externalités positives pour les propriétaires voisins. Ces derniers peuvent alors augmenter leurs loyers sans avoir eux-mêmes besoin d'investir. A l'inverse, le propriétaire qui a investi supporte des externalités négatives du fait du mauvais état des immeubles du quartier. Il ne pourra pas augmenter suffisamment les loyers pour rentabiliser son investissement. Chaque propriétaire du quartier aura donc intérêt à adopter l'attitude du passager clandestin, à savoir attendre qu'un autre propriétaire investisse pour augmenter le prix de ses loyers. Mais comme tous les propriétaires font le même raisonnement, aucun investissement n'est réalisé. A terme, si rien n'est fait pour inciter les propriétaires à changer leurs attitudes (politique fiscale incitative, aides, subventions, etc.), ce comportement conduit à une dégradation générale du bâti urbain et donc à une perte pour tous les propriétaires.

Illustrons ce dilemme à l'aide du jeu suivant. Soit le propriétaire A, qui doit décider de rénover ou non son immeuble. Le propriétaire B est constitué de tous les autres propriétaires du quartier. La matrice de gains des joueurs est alors la suivante :

Matrice 3 : Le jeu des propriétaires

		Propriétaire B	
		Rénove	Ne rénove pas
Propriétaire A	Rénove	(1 , 1)	(-1 , 2)
	Ne rénove pas	(2 , -1)	(0 , 0)

²⁵¹ Les effets ou économies d'agglomération, représentent les gains économiques attribuables au regroupement géographique des entreprises et des populations. Ces gains se traduisent par la hausse de la productivité.

²⁵² Cité par Anne-Lise Mesnier, 2007.

Chaque joueur dispose d'une stratégie dominante qui est de ne pas rénover et d'attendre que les autres le fassent. L'issue est donc que personne ne rénove. C'est un équilibre de Nash sous optimal.

I.3.2) Effet *NIMBY* et dilemme du prisonnier

Le terme *NIMBY* (*Not In My Back Yard*) que l'on peut traduire par « pas dans mon jardin », désigne l'opposition d'intérêts privés de riverains à l'implantation à proximité de leur domicile d'un équipement destiné à satisfaire des besoins collectifs. Cette opposition, d'intensité variable, s'exerce au nom des nuisances que l'équipement est susceptible de produire (bruit, pollution de différentes nature, atteintes aux paysages, etc.). Tous les types d'infrastructures (usines, incinérateurs, autoroutes, LGV, aéroports, champs d'éoliennes, installation de méthanisation, etc.) sont concernés ainsi que des équipements tels que des centres de soins dédiés à des toxicomanes ou à des populations en difficulté (Maillebouis, 2003) ou encore, dans certains quartiers chics de Paris, la transformation du drugstore Saint-Germain en boutique de luxe (Jobert, 1998).

L'origine du phénomène *NIMBY* se situe dans les années 1970, lorsque les *White Anglo-Saxon Protestants* (WASP) s'opposent à de nouvelles constructions aux abords de leur jardin, lieux traditionnels d'échanges et de convivialité des riches banlieues américaines (Sébastien, 2013). Selon Philippe Subra (2018), ce terme, arrivé en Europe dans les années 1980-1990, constitue deux changements majeurs en rupture avec les mobilisations écologistes qu'a connues la France dans les années 1970. Le premier changement concerne les acteurs. Il ne s'agit plus de militants environnementalistes engagés mais de riverains de l'équipement ou du projet d'équipement contesté. Le second changement porte sur la nature de la contestation. Ce qui réunit ces activistes nimbistes, ce n'est pas le refus du projet en lui-même, c'est la contestation de sa localisation géographique au nom d'une logique individualiste. Cela aura pour conséquence de reléguer les infrastructures impactantes vers les banlieues des grandes métropoles ou les quartiers plus défavorisés, sans tenir compte de l'avis leur population. De ce point de vue, le phénomène *NIMBY* doit être distingué d'autres acronymes comme *NIABY* (*Not In Anybody's Backyard*) ou *NOPE* (*Not on Planet Earth*), qui désignent une opposition de principe à tout projet d'aménagement ou d'infrastructure quelle que soit sa localisation.

Illustrons simplement cette dynamique à partir d'un jeu pour montrer son caractère de dilemme de prisonnier. Soit une commune divisée en deux quartiers. Le maire souhaite installer un nouvel équipement qui répondra à un besoin collectif, mais qui générera un certain nombre de nuisances pour les riverains. Pour choisir le quartier dans lequel sera implanté cet équipement, il organise un référendum pour demander l'avis des habitants. La matrice des gains ci-dessous fait apparaître les stratégies et les gains associés.

Matrice 4 : Le comportement Nimbiste

	Habitants quartiers 2	Acceptent	Refusent
Habitants quartier 1			
Acceptent		(1 , 1)	(-1 , 2)
Refusent		(2 , -1)	(0 , 0)

La lecture de cette matrice souligne que les habitants *nimbistes* ont intérêt à refuser l'implantation de l'équipement dans leur quartier (stratégie dominante) pour éviter d'avoir à en supporter les inconvénients et à attendre que les habitants de l'autre quartier l'acceptent. Mais comme tout le monde, là encore, fait le même raisonnement, aucune installation n'est possible car personne ne veut de l'équipement *dans son jardin*. L'issue est donc parfaitement prévisible et elle correspond à un équilibre de Nash sous-optimal.

La distinction, faite par Philippe Subra et rappelée plus haut, est importante car elle renvoie à deux logiques d'action différentes. Les écologistes situent leurs actions au nom de l'intérêt général et leurs motivations sont, a priori, désintéressées. Le plus souvent, ils n'habitent pas le territoire menacé et, par conséquent, n'ont pas d'intérêt qui lui serait attaché et le connaissent assez peu. A l'inverse, les nimbistes défendent le territoire parce qu'ils l'occupent et sont donc directement concernés. Leur image souffre, pour cette raison, d'un handicap important : ils représentent l'opposition entre l'intérêt particulier et l'intérêt général. C'est la raison pour laquelle, « *ils leur faut prouver que le combat qu'ils mènent se fait au nom de tous, que l'enjeu du conflit dépasse leurs seuls intérêts, bref qu'ils agissent en réalité, eux aussi, au nom de l'intérêt général, en défendant un bien commun ou en agissant en avant-garde de la population toute entière* » (Subra, 2018, p. 115). C'est ce que Jacques Lolive (1997) a appelé *la montée en généralité pour sortir du Nimby*.

Philippe Subra répertorie alors les actions pour assurer cette montée en généralité. Cela passe par *le déplacement du conflit sur le terrain du droit*, par *la recherche d'un grand allié extérieur* (Président de la République par exemple), par *la mobilisation nationale et internationale* et *l'intervention de militants extérieurs*. La communication est également stratégique et il convient alors *d'affaiblir l'argumentation de l'adversaire*. On le voit, l'enjeu, pour que la contestation nimbiste ne soit pas de nature à générer des dilemmes du prisonnier consiste à l'étendre à toutes les dimensions (géographique, politique, écologique, éthique, etc.), de manière à ce qui était au départ local, devienne une cause départementale, régionale voire nationale. Comme le note Léa Sébastien (2013) à propos de la montée en généralité de la contestation d'un projet de décharge dans une petite commune rurale de l'Essonne, « *les intérêts particuliers tendent à s'effacer derrière une (relative) égalisation des légitimités (légitimités scientifique et technique, de représentation et de proximité)* » (p. 159). Formuler dans les termes de la théorie des jeux, cela signifie que les opposants doivent transformer *l'effet Nimby* en *effet zadiste* (cf. chap. précédent) de manière à transformer un *dilemme du prisonnier* en un *jeu-type de la poule mouillée*.

I.3.3) Concurrence entre aéroports locaux et dilemme du prisonnier

La configuration du maillage aéroportuaire en France est à la fois le produit de l'histoire et des initiatives locales (cf. chapitre 5). Historiquement, la création d'une infrastructure aéroportuaire relevait de l'Etat, des départements ou des communes. La plupart du temps, notamment pour les départements et les communes, l'implantation d'une plate-forme résultait d'une décision autonome de la part des acteurs concernés sans véritable préoccupation pour la cohérence de l'ensemble de la desserte du territoire. Les aéroports se sont alors développés selon la dynamique des économies locales.

La libéralisation du transport aérien dans les années 1980 va introduire la concurrence dans un tissu aéroportuaire qui n'a pas été prévu pour cela. Le nombre important de plate-formes et leur proximité relative va rendre difficile l'optimisation de l'infrastructure aéroportuaire française

(Cour des comptes, 2008). Car, dans la compétition qui se joue entre les territoires, disposer d'une infrastructure aéroportuaire peut être un atout déterminant face aux concurrents. La concurrence aéroportuaire est à la fois une conséquence de la compétition à laquelle se livrent les territoires et un des vecteurs à partir duquel les collectivités vont vouloir prendre l'avantage. De cette compétition entre aéroports, il en résulte de nombreux dilemmes du prisonnier et, le plus souvent, cela se fait au profit des compagnies *low cost*.

L'explication de ce manque de concertation/coopération entre aéroports peut résider dans l'absence systématique de ces notions dans la culture des professionnels du transport aérien. Une enquête menée par Alain Bonnafous et Alain Giret (2002) sur les quatre plus importants aéroports du Grand Sud-Est (Lyon Saint-Exupéry, Marseille Provence, Nice Côte d'Azur et Montpellier Méditerranée) soulignait que lorsque la question d'une éventuelle complémentarité entre aéroports était posée, les gestionnaires (d'aéroports, de l'administration, des compagnies aériennes) ont été surpris car « *ce terme [...] est tout bonnement étranger à leur positionnement* »²⁵³. En outre, les auteurs de l'étude ont remarqué que « *les responsables d'aéroport ne raisonnent en aucun cas à un niveau de solidarité élargi au Grand Sud-Est, sinon pour évoquer des services en correspondance* » (p. 139). La notion de complémentarité étant absente de leur référentiel, « *la concurrence est sous-entendue ou même franchement explicitée* » (p. 140). Le point de vue de l'administration du transport aérien est identique qui considère que parce qu'ils ne coûtent pas chers comparativement à d'autres infrastructures (autoroute ou ligne de TGV) et qu'ils sont utiles au développement des territoires, la rationalisation de l'offre aéroportuaire n'a pas de raison d'être. Tout au plus des complémentarités peuvent-elles être envisagées entre aéroports, et ce uniquement lorsqu'une plate-forme est en passe d'être saturée. Enfin, les compagnies aériennes paraissent peu préoccupées par la question et il ressort clairement que ce sont elles qui au final disposent du pouvoir de décision. Et quand il arrive qu'elles mettent en place des complémentarités entre dessertes dans l'organisation de leurs réseaux commerciaux, on constate que ces complémentarités sont surtout des réponses aux besoins du marché et non le résultat d'une action concertée de la part des aéroports.

Ainsi, plutôt que de coordonner leurs politiques aéroportuaires pour éviter une situation de type dilemme du prisonnier, les collectivités locales vont adopter une attitude résolument agressive. Pour cela, elles vont demander aux compagnies *low cost* de créer de nouvelles dessertes aériennes et, en contreparties, elles vont se plier globalement à leurs exigences. Le cas de l'aéroport de Dinard-Pleurthuis, dont l'activité repose exclusivement sur des vols *low cost*, s'il n'est pas isolé est, de ce point de vue, exemplaire²⁵⁴. Entre 2001 et 2008, le trafic a fortement

²⁵³ En 2014, lors de notre étude sur les effets de la réforme aéroportuaire de 2004, nous avons, avec l'aide de Thomas Juin, Directeur de l'aéroport de la Rochelle et Président de l'Alpha ACI (association des aéroports francophones), envoyé un questionnaire en ligne à l'ensemble des responsables d'aéroports décentralisés, soit un peu plus de 100 personnes, pour les interroger sur le sens qu'ils donnaient à la notion de coopération aéroportuaire. Après plusieurs relances, nous avons reçu moins de dix réponses, qui soulignaient toutes l'impossibilité et/ou l'absence d'intérêt à mettre en place ce type de stratégies à cause du rôle surdéterminant des compagnies aériennes. Du fait de ce très faible retour, cette partie de l'étude n'a pas pu être publiée.

²⁵⁴ Nous avons déjà cité le cas de l'aéroport de Dole (cf. chap. 5). Le cas de la Normandie est également intéressant. Dans le triangle Caen-Le Havre-Rouen, quatre aéroports distants d'au plus 130 km se font la *guerre* pour un trafic de moins de 300 000 passagers, ce qui conduit à un éparpillement des investissements et nuit au développement d'une infrastructure d'envergure. Dans l'est de Marseille, le cas des aéroports d'Avignon, de Montpellier, de Béziers et de Nîmes pose des problèmes identiques. L'ouverture de l'aéroport de Brive-Souillac en remplacement de celui de Brive-La Roche est une autre illustration de cette situation. La nouvelle plate-forme est située à 100 km de l'aéroport de Limoges-Bellegarde, qui est lui-même structurellement déficitaire et qui dépend des subventions des collectivités locales.

augmenté, passant de 87 000 à 201 000 passagers. A l'époque, deux compagnies exploitaient des lignes régulières : Aurigny Air Services et Ryanair. En 2007, la Chambre régionale des comptes a souligné le rapport particulièrement déséquilibré entre l'aéroport et Ryanair, rapport qui faisait peser sur le gestionnaire un risque à la fois juridique (vis-à-vis de la réglementation européenne) et financier²⁵⁵. La CCI de Saint-Malo accordait à Ryanair diverses ristournes pour un total de 658 000 euros en 2003, de 834 000 euros en 2004 et de 1,143 million d'euros en 2005. Ces chiffres ne tiennent de plus pas compte de nombreux avantages non facturés à l'opérateur. Outre que l'aéroport est resté déficitaire, Ryanair n'employait aucun salarié à Dinard. Tous les personnels - les hôtesses au sol, les agents de sécurité et les préposés aux bagages - étaient salariés de la CCI. Pour couronner le tout, le rapport soulignait qu'« *il n'y a pas de contrat entre la compagnie Ryanair et la CCI [...] La compagnie irlandaise n'a donc aucune obligation vis-à-vis de Dinard et de son gestionnaire* ». Par conséquent, Ryanair pouvait décider de quitter l'aéroport du jour au lendemain, sans avoir le moindre dédommagement à verser²⁵⁶. On retrouve ici le constat fait par Luc Boltanski et Eve Chiapello (1999) qui souligne que « *le plus mobile extorque, en échange d'un ralentissement de sa propre mobilité, de la plus-value au moins mobile. L'entreprise pays moins son personnel et/ou précarise en échange d'une suspension temporaire de la menace de délocaliser* » (p. 458-459).

II) Eviter ou sortir du piège du dilemme du prisonnier

Comme nous l'avons dit, la littérature concernant le dilemme du prisonnier est très vaste et couvre plusieurs champs disciplinaires (sciences politiques, économie comportementale, psychologie, etc.). Aussi, nous allons rappeler, parmi les solutions pour éviter ou sortir d'une situation type dilemme du prisonnier, celles proposées par R. Axelrod. Elles présentent, du point de vue des acteurs des collectivités territoriales, un intérêt certain, tant sur le plan philosophique que managérial. Nous rappellerons également les différents dispositifs institutionnels qui permettent aux collectivités de mettre en place des coopérations durables et d'éviter les pièges constitués par le dilemme du prisonnier.

II.1) Promouvoir selon la stratégie « Tit-for-Tat » de R. Axelrod

A partir des enseignements issus de la stratégie « Tit-for-Tat » ou donnant-donnant (point III.3.2, chap. 4), Robert Axelrod (2006) préconise trois types de mesures afin de favoriser le développement de la coopération dans les relations sociales²⁵⁷²⁵⁸. La première catégorie porte sur les comportements qui caractérisent la stratégie du donnant-donnant et que les joueurs doivent adopter. La seconde prend en compte le poids que les joueurs accordent à l'avenir. La troisième consiste à modifier les gains des joueurs, c'est-à-dire à transformer le jeu dans lequel évoluent les joueurs. Si ces enseignements sont assez généraux, ils reposent cependant sur des

²⁵⁵ CRC de Bretagne, *Rapport d'observations définitives de la CCI de Saint-Malo*, 28 février 2007.

²⁵⁶ La Région Bretagne, qui est devenue propriétaire des aéroports de Rennes, Brest, Dinard et Quimper depuis la réforme de 2004, a mis en place une délégation de service publique unique pour la gestion des aéroports de Rennes et Dinard en 2010. Elle déclare également ne plus verser de subventions aux compagnies *low cost* pour l'ensemble des aéroports dont elle a la charge.

²⁵⁷ A cela, Axelrod ajoute quelques conditions supplémentaires, notamment l'enseignement de la réciprocité et l'existence d'une structure sociale dans laquelle les joueurs favorables aux stratégies coopératives puissent se constituer en groupe afin d'influencer les autres joueurs.

²⁵⁸ Les géographes Michel Bussi et Eric Daudet (2005) ont proposé une version spatialisée du dilemme du prisonnier itéré. Situés dans le prolongement de ceux de Robert Axelrod, les auteurs testent à la lumière des recommandations du politologue américain, les conditions qui conduisent « *les territoires à coopérer dans un contexte d'économie concurrentielle entre territoires ?* » (p. 2).

principes simples et souvent de bon sens qui peuvent servir de guide pour la gouvernance des collectivités.

II.1.1) Développer la « Tit-for-Tat » attitude

A partir des caractéristiques de la stratégie donnant-donnant, Axelrod (2006) propose quatre types de comportement afin de sortir d'un dilemme du prisonnier répété. A chacun de ces types sont rattachées des valeurs conformes à la stratégie « Tit-for-Tat », et qui expliquent ses succès lors des tournois informatiques.

Il convient tout d'abord de « *ne pas être trop envieux* » (p. 106) (première règle), l'essentiel étant d'enranger des gains, sans qu'il soit nécessaire que ceux-ci soient supérieurs à ceux de l'autre joueur, mais simplement supérieurs à ceux issus d'un comportement de cavalier seul. Dans ce sens, R. Axelrod rappelle qu'il n'est pas nécessaire d'« *être jaloux du succès d'un autre joueur, car, dans un dilemme du prisonnier itératif de longue haleine, la réussite de l'autre est une condition sine qua non de votre réussite* » (p. 109). La deuxième règle recommande de ne jamais « *être le premier à faire cavalier seul* » (p. 107), afin de ne pas s'exposer à la riposte de son adversaire et de laisser la voie ouverte à une entente réciproque. Cette recommandation qui prône la bienveillance est conforme à « Tit-for-Tat » qui commence toujours par pratiquer la coopération et qui ne cherche pas à exploiter l'autre joueur en faisant défection quand il coopère. La troisième règle postule de pratiquer « *la réciprocité dans la coopération comme dans la défection* » (p. 107). La *susceptibilité* est alors une des caractéristiques de « Tit-for-Tat » qui répond par la défection immédiatement après que l'autre joueur a fait défection et qui reprend la coopération aussitôt que l'autre joueur joue la coopération. Cette attitude permet de dissuader les autres joueurs d'adopter une attitude non coopérative face à « Tit-for-Tat ». Enfin, la quatrième règle recommande « *qu'il n'est pas nécessaire d'être trop malin* » (p. 107) en élaborant des stratégies complexes, car il ressort des simulations informatiques qu'elles ne font pas mieux que les plus simples. De plus, des stratégies complexes font obstacle le plus souvent au principe de transparence et de clarté qui recommande d'adopter une attitude claire et aisément déchiffrable par les autres parties prenantes.

II.1.2) Le poids accordé à l'avenir

Au-delà de ces « Tit-for-Tat » attitude, Axelrod recommande d'« *augmenter l'ombre projetée par l'avenir sur le présent* » afin d'infléchir les comportements opportunistes (p. 120 et suivantes). Dans un dilemme du prisonnier itératif, le choix de la coopération ou de la défection dépend de l'intérêt que les joueurs accordent à l'avenir. Dans cette optique, R. Axelrod considère que la durée des relations dans le temps (par opposition à la relation constituée d'un seul échange) est un élément essentiel dans le développement du comportement coopératif. La prise en compte du temps et des conséquences futures d'une décision induit alors un changement de perspective dans le calcul des gains des joueurs.

R. Axelrod en conclut qu'il est nécessaire « *d'augmenter l'importance de l'avenir* » dans les relations entre les joueurs, afin de favoriser le développement de la coopération. En effet, si les joueurs accordent une valeur élevée à l'avenir, le montant futur actualisé des gains de la coopération sera supérieur au gain immédiat de la défection. Pour accroître le poids de l'avenir entre les joueurs, ces derniers doivent privilégier des relations durables et multiplier la fréquence des échanges. Ces deux conditions sont pour Axelrod indispensables pour rendre la stratégie de coopération stable. « *Ce qui rend la coopération possible, c'est le fait que les joueurs peuvent être amenés à se rencontrer à nouveau. Cela signifie que les choix effectués*

aujourd'hui déterminent non seulement le résultat du coup présent, mais peuvent également influencer les choix ultérieurs des joueurs. L'avenir peut donc projeter son ombre sur le présent et affecter ainsi la situation stratégique actuelle » (p. 106). Reprenant différents travaux pour étayer sa thèse, notamment ceux du sociologue Tony Ashworth (1980) sur le comportement des soldats pendant la guerre des tranchées de 1914-1918, il montre que même dans des conditions extrêmes, des situations de coopération peuvent émerger comme dans le cas du système « vivre et laisser vivre ». Selon Axelrod, cette forme de coopération entre adversaires fut possible car « les mêmes unités se trouvaient face à face pendant de longues périodes ». Si bien que ces soldats, en s'abstenant « souvent de tirer pour tuer, dès lors que ceux de l'autre côté faisaient preuve d'une retenue réciproque [...] violaient effectivement les ordres de leur propre haut commandement afin de parvenir à une coopération tacite » (p. 74).

II.1.3) Modifier les gains des joueurs

R. Axelrod propose une troisième solution pour sortir d'un dilemme du prisonnier qui consiste à modifier les gains des joueurs et donc à transformer les incitations pour chaque stratégie. A l'issue de cette modification, la stratégie de défection n'est plus nécessairement le seul équilibre de Nash du jeu. Nous allons illustrer cette idée à partir du modèle de Philippe Abecassis et Philippe Batifoulier (1995) présenté plus haut.

Pour tenter de sortir de l'impasse constitué du dilemme du prisonnier, il est possible de modifier les gains du jeu en introduisant un paramètre μ tout en conservant l'hypothèse $C < V < 2C$. Ce paramètre μ représente le coût non financier de la non-coopération. Il synthétise l'aspiration morale à coopérer. « L'action des communes est le résultat d'une délibération combinant des principes d'actions moraux (μ) et des principes d'actions marchands » incarnés par la stratégie C. L'introduction de ce paramètre transforme le jeu de la façon suivante :

Matrice 5 : la modification des gains

	Commune B	Finance	Ne finance pas
Commune A			
Finance		(V-C , V-C) (stratégie D)	(V-2C , V- μ) (stratégie B)
Ne finance pas		(V- μ , V-2C) (stratégie C)	(0 , 0) (stratégie A)

Source : Abecassis P., Batifoulier P. (1995)

Si on retient l'hypothèse que $\mu \geq C$, avec $V-\mu \geq V-C$ alors trois cas sont possibles :

- Si $\mu = C$, les communes deviennent indifférentes entre les stratégies de coopération et de non-coopération. Les équilibres du jeu sont les stratégies A et D, qui sont des équilibres de Nash.
- Si $\mu > C$, les communes valorisent la coopération. Les équilibres du jeu sont encore A et D.
- Si $\mu < C$, cela renvoie au cas du dilemme du prisonnier qui n'admet comme équilibre de Nash que la stratégie A.

Ainsi, avec l'hypothèse que $\mu \geq C$, « le jeu admet deux équilibres de Nash A et D. La solution individualiste (A) n'est donc plus la seule possible. La coopération mutuelle (D), Pareto-optimale est maintenant rationnelle sous l'effet de l'existence d'un coût μ de la non-coopération ».

Dans le cas du modèle du financement d'un bien collectif, le paramètre μ , qui modifie les gains des collectivités, peut rendre rationnelle le choix de la stratégie de coopération et permet d'éviter d'être pris au piège d'un dilemme du prisonnier. La description quelque peu théorique du modèle correspond cependant à des situations bien réelles en aménagement du territoire. D'abord, elle renvoie à la politique incitative à la coopération entre collectivités territoriales que l'Etat a mis en place (voir plus bas le point I.5) ou encore, elle peut être le résultat d'une gouvernance efficiente. Mais auparavant, nous devons aborder, pour achever la présentation des travaux de R. Axelrod sur le dilemme du prisonnier, la question de la confiance dans la mise en place de la coopération entre les individus.

II.2) Quelques considérations sur la coopération sans confiance de R. Axelrod

Pour R. Axelrod, la coopération est possible sans que les acteurs n'aient au préalable créé les conditions de la confiance mutuelle. Ce point a fait l'objet de nombreuses critiques qui limitent la portée de la stratégie « Tit-for-Tat »²⁵⁹. Si ces critiques relèvent essentiellement du management des entreprises, il peut être utile de les rappeler dans le cadre de l'aménagement des territoires²⁶⁰.

II.2.1) La portée de la stratégie « Tit-for-Tat » ou donnant-donnant

Hervé Fenneteau (1998) souligne que de nombreux travaux portant sur les entreprises confirment les résultats d'Axelrod, notamment sur « le rôle joué par le temps » dans le processus de la coopération. Citant les résultats d'une enquête réalisée par Heide et Miner (1992) auprès d'entreprises industrielles, Fenneteau note que « ces auteurs sont parvenus à confirmer l'hypothèse selon laquelle le niveau de coopération est d'autant plus élevé que les partenaires se sentent engagés dans une relation durable dont la fin n'est pas prévisible. [...] Heide et Miner vérifient également que la fréquence des contacts entre deux entreprises exerce un effet positif sur l'intensité de leur collaboration. Cela est encore conforme aux indications d'Axelrod » (p. 92).

Pour autant, la stratégie donnant-donnant a des limites. En effet, pour pouvoir l'appliquer dans des situations concrètes, il faut que chacun puisse clairement identifier le choix qui a été décidé le coup précédent. « Il faut qu'un individu soit capable de reconnaître le joueur auquel il a déjà eu affaire. Il faut également qu'il se souvienne de ses précédentes interactions avec lui, afin d'être capable de réagir » (Axelrod, 2006, p. 159). Si cette stratégie est facilement applicable dans le cas d'un dilemme du prisonnier itératif à deux personnes, elle devient beaucoup difficile

²⁵⁹ La littérature concernant la place de la confiance dans la coopération est très importante et déborde largement notre champ disciplinaire. Nous abordons ici quelques éléments critiques concernant la stratégie « Tit for Tat ». Nous renvoyons également à l'ouvrage de Tarik Tazdait (2008) déjà mentionné et à ceux de Yann Algan, Pierre Cahuc et André Zylberberg, *La fabrique de la défiance*, Albin Michel, 2012 et d'Eloi Laurent, *Economie de la confiance*, La Découverte, 2012.

²⁶⁰ Nous ne connaissons pas d'études en aménagement du territoire visant à valider ou à réfuter les travaux de R. Axelrod, comme cela a été fait dans le domaine du management des entreprises.

à mettre en œuvre lorsque la situation est complexe et que le nombre d'intervenants augmente. En effet, dans de tel cas, il peut être difficile de déterminer la nature de la décision précédente. Comme le souligne Nicolas Eber (2006), « *si certains membres du groupe viennent à coopérer alors que d'autres non, que doit faire le joueur souhaitant suivre la stratégie donnant-donnant ? S'il cesse de coopérer en réaction à la non-coopération d'un seul membre du groupe, il inflige une punition à tous les membres du groupe, qu'ils aient été coopératifs ou non* » (p. 64).

II.2.2) Les critiques de la coopération sans confiance d'Axelrod

Selon R. Axelrod, le développement des comportements coopératifs trouve essentiellement son explication dans la pratique de la réciprocité dont la stratégie donnant-donnant est l'archétype et dans l'importance accordée à l'avenir. Pour cet auteur, la confiance entre les individus n'est pas nécessaire à la coopération. « *La pierre angulaire de la coopération est plus la durabilité des rapports que la confiance. [...] Que la confiance règne ou non entre les joueurs est moins important à long terme que le fait que les conditions soient propices à la construction d'un mode de coopération stable entre eux* » (2006, p. 166). Se référant à de nombreux exemples de comportements coopératifs, comme ceux des sénateurs américains ou encore des diamantaires qui « *échangent des millions de dollars de marchandises sur une simple promesse orale et une poignée de main* » (p. 166), il affirme « *qu'il n'est pas nécessaire de postuler la confiance entre les joueurs : l'usage de la réciprocité peut rendre la défection improductive* » (p. 159).

Cette thèse de la coopération sans confiance a suscité une vive controverse. Ainsi, Diego Gambetta (1988) réfute l'idée qu'une stratégie coopérative telle que donnant-donnant puisse apparaître sans un minimum de confiance. Reprenant l'analyse d'Axelrod sur le système coopératif « vivre et laisser vivre » lors de la Première guerre mondiale, il conteste l'explication d'Axelrod sur l'évolution de la coopération uniquement à partir de la proximité et de la durée des hostilités. D. Gambetta montre qu'une telle attitude a pu se développer car les soldats étaient disposés à « *faire confiance à la confiance* » (Gambetta, 1988, p. 93). Autrement dit, si un camp s'était comporté sans foi ni loi, s'il n'avait pas respecté les règles de la guerre alors la coopération n'aurait pas pu se développer car aucune confiance n'aurait été possible entre les soldats.

Plusieurs critiques abordent également le problème de la continuité de la coopération en l'absence de confiance. H. Fenneteau rappelle, notamment, les résultats de l'étude de Gulati et al. (1994) sur les accords d'entreprises. Ces derniers constatent que la stratégie donnant-donnant est souvent utilisée par les dirigeants. Ils montrent, cependant, qu'une application stricte de donnant-donnant dans les affaires, notamment en ce qui concerne l'usage de *la susceptibilité*, qui conduit le joueur à sanctionner systématiquement et immédiatement toute défection de son partenaire, peut être contre-productive. Elle conduit le plus souvent à des mesures de représailles réciproques qui marquent la fin de la coopération. Par ailleurs, l'absence totale de rancune, qui caractérise donnant-donnant, semble également peu adaptée dans le monde des entreprises. Cette attitude, qui consiste à reprendre la coopération aussitôt que l'autre joue coopération, conduit de fait à renoncer à toutes formes de sanction des défections passées. Cela peut renforcer le comportement opportuniste entre les individus et conduire à une instabilité de la coopération.

Si ces études montrent l'importance de la durée des échanges et des perspectives d'avenir pour comprendre la coopération entre les individus et en ce sens confirment l'apport d'Axelrod, elles soulignent également que l'analyse proposée par ce dernier ne fournit pas une explication

complète de la coopération. « *Les spécialistes de la gestion (Gulati et al.) et les chercheurs en sciences sociales (Gambetta, Bradach et Eccles) [...] montrent clairement que la compréhension de la coopération nécessite la prise en compte de la confiance* » (Fenneteau, 1998, p. 95).

Il est intéressant, pour conclure cette réflexion sur la confiance et la coopération dans les interactions sociales et aussi pour faire la transition avec ce qui va suivre, de rappeler la fable de la grenouille et du scorpion²⁶¹. Voulant échapper à un feu, les deux animaux se retrouvent au bord d'une rivière et essaient de trouver un chemin. Le scorpion propose alors à la grenouille de le porter sur son dos pendant qu'elle traversera le cours d'eau. La grenouille refuse au motif que le scorpion va la piquer avec son dard. Et ce dernier de lui répondre : pourquoi ferais-je cela ? Nous mourrions tous les deux. La grenouille fait confiance au scorpion et accepte de le prendre sur son dos et la traversée commence. Au milieu de la rivière, le scorpion pique la grenouille. Avant de sombrer, cette dernière demande au scorpion : pourquoi as-tu fait cela ? Nous allons mourir tous les deux. Hélas, répond le scorpion, c'est ma nature... Aussi, pour se prémunir contre la nature humaine, toujours prompte à trahir, le législateur, *dans sa grande sagesse*, a-t-il créé des institutions qui *contraignent* les acteurs des territoires, notamment, à la coopération.

Confiance et société

« *Sans la confiance des hommes les uns envers les autres, la société toute entière se disloquerait – rares en effet sont les relations uniquement fondées sur ce que chacun sait de façon démontrable de l'autre, et rares celles qui dureraient un tant soit peu, si la foi n'était pas aussi forte, et souvent même plus forte que les preuves rationnelles* ».

Georg Simmel, *Sociologies* [1908], PUF, 1999, p. 355.

Confiance et dilemme du prisonnier

« *Ainsi, par exemple, essayons de comprendre pourquoi, lors de l'incendie d'un théâtre, les spectateurs paniquent et se ruent vers la sortie, provoquant, du même coup, une situation dramatique : pendant longtemps, les auteurs qui se sont intéressés aux comportements collectifs ont vu dans cet événement le prototype d'un comportement irrationnel. Roger Brown (1964, chap. 14) souligne au contraire que cette situation correspond en réalité à un dilemme du prisonnier à n joueurs : chaque individu qui se précipite ainsi vers la porte se comporte en fait de manière assez rationnelle, puisqu'il ne peut pas être sûr que tous les autres spectateurs sortiront calmement, et ce alors même que la situation de chacun serait meilleure si tous évacuaient dans le calme. Or, on peut noter que dans des faits divers domestiques, on n'entend jamais parler d'individus qui se seraient rués hors de leur maison, en écrasant dans leur fuite, d'autres membres de leur famille. Les dilemmes du prisonnier n'existent pas dans les familles, car chacun de ses membres sait qu'il peut compter sur les autres* ».

Mark Granovetter, *Le marché autrement*, Desclée de Brouwer, 2000, p. 89.

²⁶¹ Pour une analyse de cette fable à l'aide de la théorie des jeux, voir Varian (2015).

II.3) Les institutions pour la coopération entre territoires

Selon la définition de l'économiste Douglas North, une institution est « *une contrainte humaine formée qui structure les interactions sociales* »²⁶². Les institutions *contraignent* donc les individus à la coopération par l'entremise du droit des contrats, tout autant qu'elles empêchent les défections par la menace de sanctions. En France, en matière d'aménagement du territoire, de nouvelles institutions vont être créées pour accompagner le processus de décentralisation commencé dans les années 1980. Il s'agit des intercommunalités et des réseaux de villes.

II.3.1) Le développement des intercommunalités

La France compte actuellement quatre échelons infranationaux : la commune, l'intercommunalité qui inclue la métropole, le département et la région. La commune est, avec le département²⁶³, la plus ancienne collectivité territoriale, créée en pleine période révolutionnaire par la loi du 14 décembre 1789. Les communes françaises, qui représentent 40% du total des communes européennes (Giblin, 2015), sont le symbole de l'émiettement des pouvoirs locaux. En 2016, le regroupement de communes, au sein de « communes nouvelles », encouragé par la loi du 16 mars 2015²⁶⁴, a permis de ramener leur nombre sous la barre des 36 000 communes, mais toujours loin devant l'Allemagne (11 275 communes), le Royaume-Uni (10 375 communes), l'Espagne (8 117 communes) ou encore l'Italie (8 092 communes). La multiplication de ces structures est particulièrement propice, dans un contexte concurrentiel, au développement d'interactions du type dilemme du prisonnier²⁶⁵.

Pour répondre à ce morcellement communal, le regroupement dans des intercommunalités a connu un vrai succès, bien meilleur que celui des « communes nouvelles », au point d'ailleurs, de constater aujourd'hui une multiplication de structures et de périmètres. Ce qui n'est pas un mince paradoxe. Le développement de l'intercommunalité vise trois objectifs d'aménagement du territoire (Desjardins, 2017) : le rééquilibrage social des agglomérations en obligeant des communes au profil socio-résidentiels contrastés à la coopération, la réduction des concurrences entre communes pour attirer les entreprises, et l'élaboration de politique d'urbanisme concertée à des échelles supra-communale.

La coopération intercommunale est ancienne. Elle est apparue avec la loi du 22 mars 1890 qui a créé les syndicats intercommunaux à vocation unique (SIVU). Ces structures permettaient, grâce à la mutualisation de moyens, de réaliser des économies d'échelle dans certaines missions communales (gestion des déchets, équipement sportifs et culturels, etc.). A partir des années 1950, les compétences de ces structures vont être étendues et elles pourront s'associer à d'autres personnes publiques. Dans les années 1960, de nouvelles structures apparaissent : les districts urbains, les communautés urbaines et les villes nouvelles, mettant en œuvre deux formes de coopération : une forme associative financée par les membres et une forme fédérative, financée par une fiscalité directe propre (Reghezza-Zitt, 2017).

²⁶² Cité par Eloi Laurent, *L'impasse collaborative*, Les liens qui libèrent, 2018, p. 39.

²⁶³ Les départements ont été créés par la loi du 22 décembre 1789.

²⁶⁴ LOI n° 2015-292 du 16 mars 2015 relative à l'amélioration du régime de la commune nouvelle, pour des communes fortes et vivantes.

²⁶⁵ En France les tentatives de regroupement de communes ont échoué, notamment, celle issue de la loi Marcellin du 16 juillet 1971, durant laquelle moins de 2 000 communes ont fusionnées (sur un total de plus de 36 700 communes), certaines ayant même « défusionné » par la suite.

Dans les années 1990, le processus est relancé avec la création du statut d'établissement public de coopération intercommunale (EPIC), qui permet de regrouper l'ensemble des structures existantes et celles à venir²⁶⁶. Un EPIC est une personne publique mais n'est pas une collectivité territoriale. Aussi, ne dispose-t-il pas de la clause de compétence générale et n'a de compétence que dans les domaines prévus par la loi ou délégués par les communes qui en sont membres. Les collectivités y adhèrent sur la base du volontariat et ne disparaissent pas. Les EPCI à fiscalité propre ont la possibilité de lever l'impôt. En la matière, on distingue les EPCI à fiscalité professionnelle unique (FPU) qui concerne les métropoles et la plupart des communautés urbaines, les communautés d'agglomération et les syndicats d'agglomération nouvelle, et les EPCI à fiscalité additionnelle, qui concerne principalement les communautés de communes²⁶⁷.

La réforme territoriale du 16 décembre 2010, présentée comme l'aboutissement du processus de réflexion lancé en 2008 avec la constitution du Comité Balladur (Comité pour la réforme des collectivités locales), avait pour objectif de réduire le *millefeuilles territorial* (Giully et Régis, 2015) qui caractérise la France (trop de niveaux d'administrations locales, trop de collectivités territoriales) et d'achever la carte de l'intercommunalité. Elle a également rendu obligatoire l'appartenance à un EPCI à compter du 1^{er} juillet 2013. La loi NOTRe du 7 août 2015 a renforcé le processus en faveur de l'intercommunalité à fiscalité propre en élargissant les seuils et les compétences obligatoires de ces intercommunalités. La loi conserve cependant une place importante aux communes au sein de ce qui est appelé le « bloc communal » (c'est-à-dire l'ensemble formé par les communes et les diverses intercommunalités), notamment en matière démocratique. Enfin, rappelons (cf. chap. 5) que la loi NOTRe prévoit que le statut de métropole soit acquis de plein droit pour les EPCI à fiscalité propre existants et dépassants le seuil de 400 000 habitants et qui sont situés dans une aire urbaine de plus de 650 000 habitants. Ont ainsi été créées, au 1^{er} janvier 2015, les métropoles de Rennes, Bordeaux, Toulouse, Nantes, Brest, Lille, Rouen, Grenoble, Strasbourg, Montpellier et Nancy (en 2016). La métropole de Lyon est une collectivité territoriale à part entière depuis 2015 qui dispose d'un statut particulier comme celui du Grand Paris et d'Aix-Marseille-Provence (depuis 2016). Nice disposait déjà du statut de métropole depuis 2012 (cf. ci-dessous la carte des EPCI au 1^{er} janvier 2019).

II.3.2) Les réseaux des villes et la coopération métropolitaine

L'institutionnalisation de la coopération entre les communes par l'entremise de l'intercommunalité crée a priori les conditions pour éviter les dilemmes du prisonnier. Au niveau de la coopération entre les villes, la DATAR a relancé à la fin des années 1980 l'idée de favoriser le développement de réseaux urbains (Merlin, 2002). S'inspirant des exemples étrangers (Bade-Wurtemberg, Randstad Holland, Emilie-Romagne), la stratégie consistait à mettre les villes françaises en réseaux pour encourager les coopérations et développer de nouvelles synergies territoriales afin de renforcer les points forts de chacune et de limiter leurs faiblesses face à la concurrence des autres villes européennes.

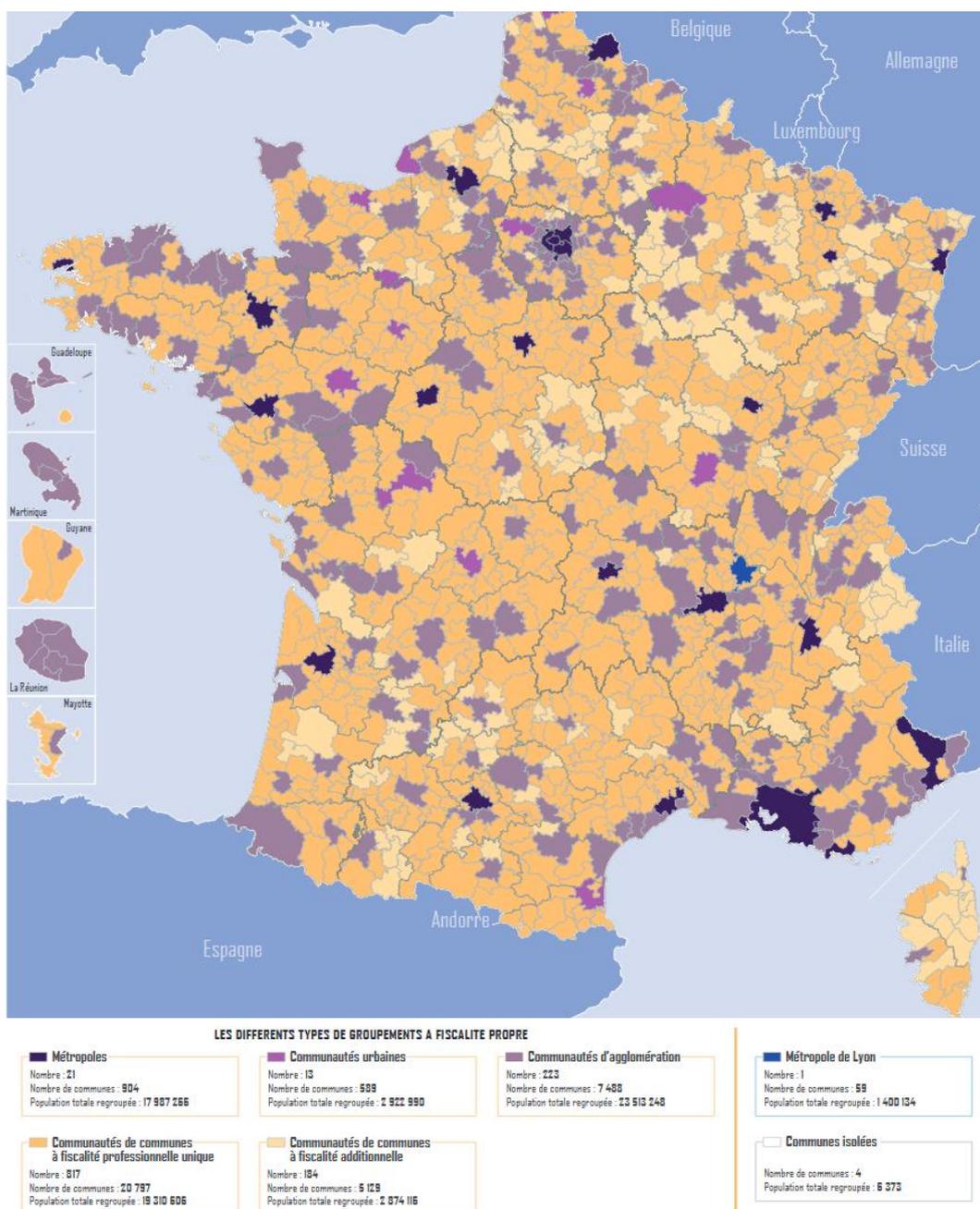
Si les réseaux de villes se sont d'abord constitués de façon informelle, ils ont été par la suite consacrés dans le cadre de la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire (loi Pasqua du 4 février 1995), qui a été confirmée à travers la loi Voynet du 25 juin

²⁶⁶ La loi du 6 février 1992 a créé deux nouvelles catégories d'EPCI à fiscalité propre : les communautés de communes et les communautés de villes. La loi du 12 juillet 1999, dite loi Chevènement, supprime les districts et les communautés de villes et crée les communautés d'agglomération, réservée aux groupements de plus de 50 000 habitants. Elle recentre les communautés urbaines sur les ensembles de population de plus de 500 000 habitants au lieu de 20 000 précédemment. Enfin, elle élargit les compétences des communautés de communes.

²⁶⁷ Elles peuvent cependant opter pour la fiscalité professionnelle unique.

1999. Les réseaux de villes se sont regroupés en un Club national qui associé plus de 20 réseaux. Dans certains cas, plusieurs réseaux de villes peuvent couvrir un même territoire ou un territoire voisin. Ainsi, Nantes, Rennes et Brest sont associés à Angers et au Mans dans le réseau des Grandes villes de l'Ouest, alors que Saint-Malo, Saint-Brieuc, Quimper et Vannes constituent celui des Villes moyennes de Bretagne. De la même manière, Annecy, Chambéry et Grenoble appartiennent à la fois au réseau des Grandes villes de Rhône-Alpes ainsi qu'à celui des Villes du sillon alpin (auquel appartient aussi Genève). De même Dunkerque est membre du réseau des Villes de la Côte d'Opale et du Réseau Raphael qui regroupe 11 villes du Nord-Pas-de-Calais avec les villes belges d'Ypres (Flandre) et de Mons (Wallonie).

Carte 1 : Les EPCI au 1^{er} janvier 2019



Source : Collectivites-locales.gouv.fr²⁶⁸

²⁶⁸ <https://www.collectivites-locales.gouv.fr/cartographie-des-epci-a-fiscalite-propre>

Certains réseaux de villes dépassent l'échelle de la région. Ainsi, la Datar a cherché à promouvoir les réseaux de l'arc atlantique, de l'arc Nord-Est, de la façade méditerranéenne ou encore du bassin parisien. Dans tous les cas, une charte d'objectifs, qui peut servir à l'élaboration des Contrats de plan État-région ou des Contrats de ville, précise les projets d'intérêt national commun aux villes du réseau que l'État peut soutenir.

II.3.3) La difficile coopération des territoires

La montée en puissance de l'intercommunalité, nous venons de le rappeler, a été très importante depuis la fin des années 1990. Paradoxalement, l'intercommunalité, qui a pu être pensée au début comme la fin de la commune, a conduit à renforcer le *bloc communal* et à élargir ses missions. Les bénéfices de l'intercommunalité sont aujourd'hui connus même s'ils restent difficiles à évaluer précisément (Le Saout et Madoré, 2004) : une plus grande solidarité territoriale, une meilleure efficacité économique grâce notamment à la mutualisation des dépenses, une rationalisation de la gestion grâce aux bénéfices d'économies d'échelles. Si certains voient dans l'intercommunalité une réponse pragmatique aux problèmes de gestion que rencontrent les élus municipaux (Desjardins, 2017), cette évolution n'a pas fait disparaître totalement la concurrence entre les acteurs. Les jeux de pouvoirs au sein des structures de coopération prennent d'autres formes mais subsistent, car tous les acteurs ne pèsent pas du même poids dans les décisions (Mesnier, 2007). Et si ces structures réduisent, plus ou moins efficacement selon les cas, la concurrence entre les acteurs, il reste des interstices où elle reprend le dessus et où la structure du dilemme du prisonnier réapparaît.

Illustrons ces faits à partir de l'exemple de la commune de Morbecque dans le département du Nord²⁶⁹. Morbecque est une commune rurale qui compte un peu plus de 2500 habitants. Conséquence de la réforme territoriale de 2010 qui impose aux communes d'être rattachées à un EPCI au 1^{er} janvier 2013, la Communauté de Commune de Flandre Intérieure (CCFI) créée au 1^{er} janvier 2014 regroupe les six EPCI existants et les trois communes qui étaient restées isolées jusque-là : Hazebrouck, Wallon-Cappel et Blaringhem. Désormais, la CCFI regroupe 50 communes, rassemble un peu plus de 100 000 habitants et s'organise autour des pôles urbains de Hazebrouck et Bailleul-Nieppe, qui comptent un peu plus de 20 000 habitants chacun. Une des missions de la CCFI est de participer à la réalisation des documents d'urbanisme, comme le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) en partenariat avec l'EPCI voisin et d'établir le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi).

En ce qui concerne le PLUi, la réalisation de la troisième phase, qui consiste à l'élaboration des Orientations d'Aménagements et de Programmation (OAP), de la rédaction du règlement et de l'évaluation des incidences de celui-ci, a fait l'objet d'une observation minutieuse de la part de l'étudiant stagiaire qui a participé aux multiples réunions préparatoires et que j'ai suivi dans le cadre de la rédaction de son mémoire. De ces observations, nous pouvons retenir les éléments suivants : le manque de moyens humains et/ou techniques, souvent criants, des communes pour réaliser le PLUi dans le temps imparti est en partie compensé par la mutualisation rendue possible par la CCFI. L'étudiant a remarqué cependant un jeu d'influence parfois tendu, parfois subtil, entre élus. Ainsi, lors de la redéfinition des destinations de certains bâtiments agricoles situés en zone agricole, les communes disposant des ressources techniques ou humaines

²⁶⁹ On doit cet exemple au travail d'Arsène Defévère, étudiant du Master PAUL (Politiques d'aménagement urbain et littoral) qui a réalisé son stage de M1 (4 mois) dans cette commune en 2018. Le rapport du stage est intitulé : « *La complexité des problématiques d'aménagement du territoire pour les petites communes et les petits EPCI, l'exemple de Morbecque* ». Le rapport n'a pas fait l'objet de publication.

transformaient la destination des installations agricoles pour d'autres activités comme l'habitation ou l'activité des entreprises²⁷⁰. Cela devait permettre d'améliorer leur attractivité au dépend de communes moins réactives ou moins compétentes en matière de règles d'urbanisme. En outre, les maires des petites communes disposent d'un effectif municipal très réduit et ont, la plupart du temps, une activité professionnelle limitant le temps qu'ils peuvent consacrer à leur mandat. Aussi, dans ce jeu de coordination entre acteurs, le bénéficiaire va-t-il souvent aux plus habiles, à ceux qui savent jouer de leur influence et aux plus intrigants. Les observations réalisées par cet étudiant rappellent que l'intercommunalité, selon la formule de Guy Baudelle est « *un complexe local de pouvoirs* » au point de se demander « *s'il s'agit d'une étape inévitable avant une clarification à venir ou si cette nébulosité est dans le système* » (2004, p. 219)

En matière de réseaux urbains, il est intéressant d'observer le cas de l'ouest de la France, qui a été l'une des régions pionnières. Ainsi, des dix-neufs réseaux de villes recensés par la DATAR en 1996, sept se trouvaient dans le Grand Ouest. Les villes des Régions Bretagne et Pays de la Loire se sont en effet engagées rapidement dans deux types de réseaux : d'une part, ceux qui reposent sur des critères géographiques ou démographiques et, d'autre part, ceux qui se sont développés à partir de thématiques communes ou de secteurs d'activités (Cristescu, 2007). Dans la première catégorie on trouve la Conférence des maires des grandes villes de l'Ouest créée en 1988 autour d'Angers, Nantes, Rennes et Brest, le Réseau des villes moyennes de l'Ouest qui rassemble Saint-Malo, Saint-Brieuc, Lannion, Morlaix, Quimper et Vannes, et la Conférence des Villes de Bretagne créée en 1995. Dans la catégorie des réseaux qui ont une portée thématique, on trouve depuis 1992 la Conférence permanente des villes portuaires périphériques.

Ces initiatives ont permis la mise en place d'un certain nombre de projets communs. A titre d'exemple, on peut citer le Réseau des Universités de l'Ouest Atlantique (RUOA) créé en 2001, le réseau AGRENA (Association des Etablissements Supérieurs et de Recherche Agronomique, Agroalimentaire, Horticole et Vétérinaire de l'Ouest de la France) créé 1988, des coopérations dans le domaine des TIC avec notamment, le Réseau Ouest recherche depuis 1993, le projet Mégalis initié en 1996, la MEITO (Mission Electronique Informatique et Télécom de l'Ouest), Image&Réseaux, etc., des coopérations dans le domaine de la santé avec le génopôle de l'Ouest et depuis 2003 le Cancéropôle grand Ouest, etc.

Il n'en reste pas moins qu'au-delà de ces projets, plus ou moins aboutis selon les cas, les villes dans leur ensemble coopèrent assez peu et bien souvent, dans la dialectique coopération-concurrence qui fonde la dynamique des relations entre les villes, la méfiance et la compétition l'emportent (Cristescu, 2007). Comme le souligne Pierre Merlin « *l'idée de réseau de villes est séduisante. [...] Mais on peut douter que la dynamique [...] soit réelle. Dans de nombreux réseaux, les villes qui s'associent se considèrent davantage comme rivales que comme complémentaires. Si elles sont prêtes à s'associer [...] c'est avant tout pour bénéficier des concours financiers de l'Etat. Mais elles demeurent le plus souvent très réticentes à affirmer chacune leurs spécialités de façon limitative et à coordonner leur action en matière d'accueil d'entreprises* » (2002, p. 193)

²⁷⁰ Parmi les différentes destinations possibles, il y a l'habitation, l'activité économique, l'activité agricole, le stockage, etc.

III) Quelques éléments complémentaires pour conclure

Pour conclure ce chapitre consacré aux effets du dilemme du prisonnier sur les territoires, nous souhaitons revenir sur le cas, que nous avons enquêté en 2014, des aéroports de Dijon et de Dôle. Il illustre, notamment pour Dôle, ce que Christian Morel (2002) a appelé le *syndrome du pont de la rivière Kwai*.

III.1) Concurrence entre territoires et dilemme du prisonnier

Nous avons rappelé plus haut que la concurrence entre aéroports locaux conduisait très souvent les acteurs du territoire à s'enliser dans des dilemmes du prisonnier pour le plus grand profit de certaines compagnies *low cost*. Sur ce point, le cas des aéroports de Dijon et de Dôle, s'il n'est pas totalement isolé, est une illustration presque caricaturale de cette situation.

En 2006, la Région Bourgogne, le département de la Côte-d'Or, la communauté de l'agglomération dijonnaise (COMADI) et la CCI de Dijon ont signé le protocole de partenariat « Renaissance », prévoyant la modernisation de l'aéroport Dijon-Bourgogne pour un coût de 14,7 M€. Les quatre financeurs ont versé 3,27 M€ à la compagnie Eastern Airways, dont 2,28 M€ au titre de l'aide aux lignes et 1 M€ au titre des contrats de marketing. La région Bourgogne a aussi accordé 0,50 M€ à la compagnie en investissement pour l'aider dans son implantation, ainsi qu'un prêt de 0,25 M€ en 2011, à un taux bonifié (Cour des comptes, 2015).

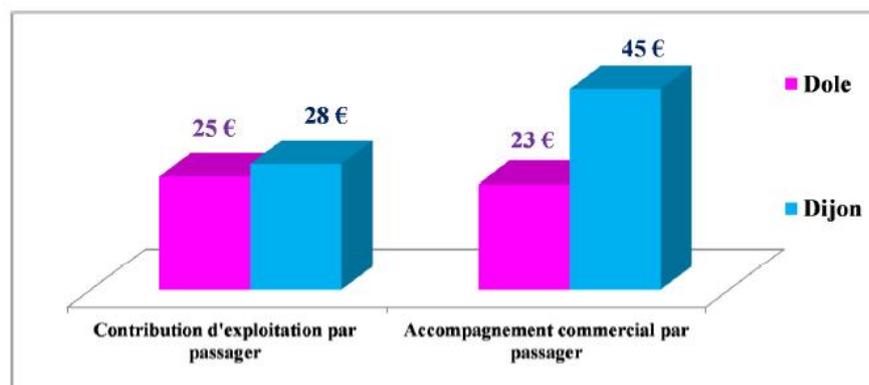
En mars 2007, l'aéroport de Dole-Jura, également dénommé aéroport de Dole-Besançon-Dijon, anciennement aéroport de Dole-Tavaux, est transféré au Conseil général du Jura. La région Franche-Comté avait, après maints débats animés, refusé de le prendre à sa charge. Malgré le mauvais état de l'infrastructure, le Conseil général décide en 2008, pour ne pas être en reste devant le projet « Renaissance », de lancer le programme de développement « Nouvel Envol ». Malgré la faible distance qui sépare les deux infrastructures, le Conseil général investit pour mettre aux normes la station d'avitaillement, pour prolonger la clôture du site et remettre en état la signalétique. Le Conseil général décide également de confier l'exploitation de la plate-forme à la Chambre de Commerce et d'Industrie du Jura et au groupe Keolis Airport dans le cadre d'une délégation de service public (DSP).

En 2011, le président nouvellement élu du Conseil Général du Jura, qui était contre le financement de l'équipement lorsqu'il était dans l'opposition, décide de continuer à porter le dossier et fait voter la réfection de la piste et de l'aérogare ainsi que le budget nécessaire à l'accompagnement commercial et au développement de lignes régulières. Les aides à la compagnie Ryanair se sont élevées à plus de 2,51 M€ entre 2011 et octobre 2013, dont 0,15 M€ en 2011, 1,10 M€ en 2012 et 1,26 M€ en 2013 (Cour des comptes, 2015). Entre 2010 et 2013, toutes aides confondues, les financeurs ont engagé 10 M€ pour l'essor de la plate-forme de Dole. Le trafic de l'aéroport a alors connu une croissance exceptionnelle, passant d'un peu plus de trois mille passagers en 2011 à 115 000 en 2014. Au terme de la DSP prévu fin 2016, en tenant compte du financement d'une nouvelle aérogare et de la poursuite des subventions versées à Ryanair, ce montant devait dépasser 21 M€. Toutes aides confondues, c'est près de 22 M€ qui ont été engagés pour l'aéroport de Dijon et 21 M€ pour la plate-forme de Dole, soit au total plus de 42 M€.

Rapportées au trafic 2010-2014, les subventions pour l'aide aux lignes régulières et pour l'aide à l'exploitation à Dijon se sont élevées, selon la Cour des comptes, respectivement à environ 45 € et 28 € par passager transporté. À Dole, les subventions versées à Ryanair et les aides à

l'exploitation se sont élevées à environ 23 € et 25 € par passager. Alors que la Région Bourgogne a choisi de se conformer aux lignes directrices sur les aides d'État aux aéroports et aux lignes aériennes et a notifié à la Commission européenne les aides au démarrage versées à la compagnie Eastern Airways, le département du Jura a choisi de ne pas notifier les aides versées aux compagnies aériennes entre 2011 et 2014. Ce choix était juridiquement risqué car soumis à la possibilité d'une demande de remboursement des aides, si elles étaient considérées comme des aides d'État incompatibles avec les règles du Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (articles 107 et 108).

Figure 1 : moyenne des aides 2010-2014 hors investissement



Source : département du Jura, CCI de la Côte-d'Or et région Bourgogne

Malgré les dépenses réalisées, les retombées économiques concernant les deux infrastructures sont largement déficitaires. À Dole, si les travaux d'investissement ont bénéficié en partie à des entreprises locales, les retombées économiques indirectes locales sont quasiment inexistantes. Cela est dû aux caractéristiques du trafic positionné à plus de 90% sur des vols de départ, l'équipement étant surtout utilisé par des touristes pour des destinations de vacances. Les généreuses subventions à la compagnie *low cost* revenaient, par conséquent, à payer une partie non négligeable du billet de vacanciers (un tiers seulement résidait dans le département du Jura) qui seraient partis de toute façon. La demande hôtelière et de restauration n'a donc pas connu d'augmentation et l'impact de l'aéroport sur le marché immobilier local est inexistant.

À Dijon, la situation financière a conduit à l'abandon des lignes commerciales régulières en 2014. Plusieurs décisions avaient déjà considérablement fragilisé la plateforme. La principale étant la décision fin 2013 du Ministre de la défense de fermer la base aérienne militaire accolée à l'aéroport civil (cf. carte ci-dessous). L'armée assurait l'entretien du site (400 hectares), sa maintenance, sa sécurité (avec ses propres véhicules pompiers) et une partie des investissements communs²⁷¹. De plus, devant les piètres résultats de l'aéroport, le Conseil général de Côte-d'Or avait, quelques mois plus tôt, décidé d'arrêter son financement. Au final, la piste flambant neuve et le bar-restaurant de l'aéroport, totalement rénové et inutilisé, sont devenus le symbole de l'échec du projet « Renaissance ».

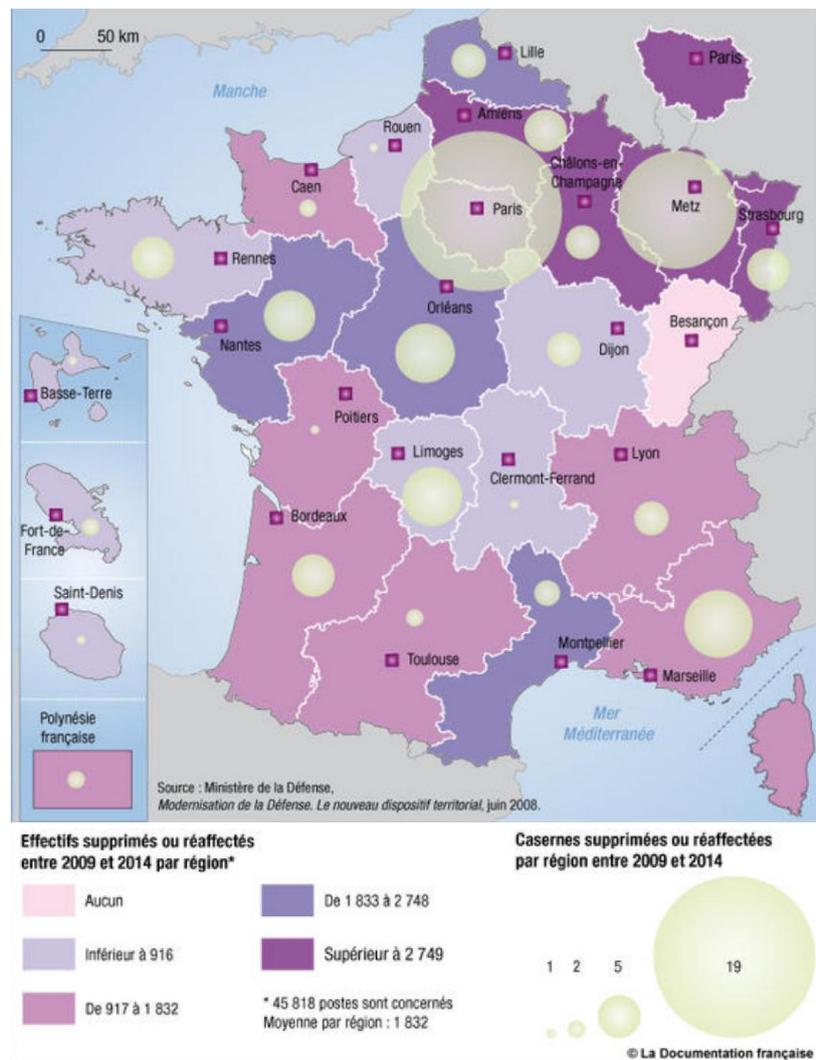
III.2) Surenchères et syndrome du pont de la rivière Kwai

Face à cette situation, les commentaires de la Cour des comptes (2015) étaient sévères : « *Faute de concertation entre les gestionnaires et les financeurs des deux aéroports distants de moins*

²⁷¹ La Gazette des communes, 13/05/2014.

de cinquante kilomètres, s'est instaurée une concurrence due à des objectifs stratégiques très proches. Il en est résulté des aides à l'investissement et au fonctionnement, et des aides aux compagnies aériennes élevées au regard du trafic des aéroports. Ce dernier est resté faible [...]. La prédominance de vols départ [...] contribue peu au développement économique local. [...] à ce jour, la viabilité économique d'un aéroport unique n'est pas démontrée, et celle de deux aéroports l'est encore moins » (p. 402).

Carte n°2 : La fermeture des sites de la Défense entre 2009 et 2014



Source : Baron-Yelles N., 2009.

Ce qui étonne l'observateur extérieur, c'est la difficulté que semblent rencontrer les décideurs (les élus en l'occurrence) pour mettre fin à une telle escalade qui les conduit à prendre des décisions assez peu rationnelles. Dans un tout autre contexte (celui de la guerre froide), le théoricien des jeux Martin Shubik (1971) a imaginé un jeu très particulier qui rend compte de ce type de comportement. Le jeu s'intitule le dollar aux enchères (*The Dollar Auction Game*). Il consiste à mettre aux enchères un billet d'un dollar en respectant deux règles : 1) le dollar revient au joueur qui a misé le plus et qui, pour s'approprier le billet, doit acquitter le dernier montant qu'il a annoncé, 2) le joueur qui a lancé la deuxième plus forte enchère doit également acquitter le montant de sa dernière offre, bien qu'il n'obtienne rien en échange. Les résultats expérimentaux tirés de ce jeu sont particulièrement étonnants car il arrive souvent qu'une

personne soit amenée à payer plus d'un dollar (parfois trois voire cinq) pour obtenir un billet d'un dollar et que celle qui a fait la deuxième meilleure offre doit payer plus d'un dollar pour rien (Eber, 2004). La raison est autant psychologique que rationnelle dans la mesure où chaque joueur a toujours intérêt à surenchérir à chaque fois qu'il se retrouve en position du second offreur. C'est un jeu qui n'a, a priori, pas de limite. Et si les individus qui participent à ces expériences décident à un moment d'arrêter (lorsque les enchères atteignent trois voire cinq dollars pour obtenir un dollar), c'est qu'ils finissent par admettre l'absurdité de la situation.

Pour décrire ce type de décisions absurdes, Christian Morel (2002) parle de *syndrome du pont de la rivière Kwai*, en référence au livre de Pierre Boulle (1952) ainsi qu'au film de David Lean (1957). L'histoire est celle d'un colonel anglais, prisonnier avec ses hommes dans un camp japonais au milieu de la jungle, qui décide, pour des raisons de fierté (la supériorité du savoir-faire anglais) et d'héroïsme absurdes, d'aider l'ennemi à construire un pont pour lui permettre de ravitailler ses troupes. L'absurdité de sa décision conduira le colonel anglais à une surenchère encore plus folle, en tentant, un peu plus tard, de s'opposer aux commandos alliés venus le détruire. Tout proportion gardée, la situation décrite par le jeu du dollar ainsi que par le roman et le film n'est pas sans rappeler celle de ces deux aéroports. Ainsi par exemple, l'obstination à subventionner une compagnie *low cost* année après année alors que les retombées économiques pour le territoire étaient insignifiantes, fait que le Conseil général du Jura, obnubilé par la compétition avec l'aéroport voisin et perdant de vue sa mission première vis-à-vis de ses administrés, a probablement davantage travaillé pour les intérêts des actionnaires de la compagnie Ryanair que pour les habitants du département.

Chapitre 8 : Réflexion prospective sur les effets de l'Aéroport Grand Ouest et de sa desserte ferroviaire.

Nous proposons d'évaluer l'impact possible des projets de Liaisons (ferroviaires) nouvelles Ouest Bretagne-Pays de la Loire (LNOBPL) –dont le débat public s'est tenu début 2015– sur l'Aéroport Grand Ouest (encore communément appelé « Notre-Dame-des-Landes (NDDL) ») et sa desserte²⁷². L'objectif est de proposer des éléments de réflexion prospective sur les conséquences possibles de la desserte du futur aéroport dans le cadre du projet LNOBPL sur l'évolution des rapports entre Rennes et Nantes, les deux principales métropoles concernées par ces différents projets aéroportuaires et ferroviaires.

Les objectifs de ces nouvelles liaisons ferrées à l'horizon 2030 sont ambitieux. D'une part, il s'agit d'améliorer l'accessibilité de la pointe bretonne pour quasiment atteindre l'objectif des trois heures entre Paris et Brest et Paris et Quimper. D'autre part, on prévoit une liaison ferroviaire rapide et cadencée entre Nantes et Rennes, un maillage ferroviaire pour l'ensemble des villes de Loire-Bretagne en intra et inter-régional ainsi qu'un raccordement au réseau de liaisons ferroviaires rapides nationales et européennes. Concernant le futur aéroport NDDL, sa desserte par un réseau ferroviaire performant est vue comme la condition de sa promotion en plateforme référente du Grand Ouest. La Commission d'enquête a d'ailleurs souligné en 2007 que « *les difficultés de l'accès routier, seul accès envisagé de façon certaine aujourd'hui, peuvent nuire à l'attractivité de la plate-forme* »²⁷³. Cela l'a conduit à formuler quatre recommandations, parmi lesquelles « *l'engagement de l'Etat dans la réalisation de projets ferrés (liaisons tram-tram à horizon 2012 et liaison TGV à horizon 2025)* ». Aussi, le projet LNOBPL, et en particulier la liaison cadencée entre Rennes et Nantes via le futur aéroport, vait-il dans le sens des préconisations de la Commission.

La dynamique portée par ces deux projets risque de modifier l'équilibre aéroportuaire de la région. Avec une desserte LGV efficace entre les deux métropoles, les compagnies aériennes, notamment low cost, pourraient développer de nouvelles stratégies. Cette évolution pose également la question des stratégies aéroportuaires entre les différentes plateformes de la région qui seront mises en place par Vinci Airports, opérateur désigné comme constructeur et concessionnaire de l'éventuel futur aéroport qui gère déjà ceux de Rennes, Dinard, Quimper et, depuis 2011, Nantes et Saint-Nazaire. Cette évolution pourrait conduire à une rationalisation de l'offre aéroportuaire régionale, entraînant des arbitrages délicats entre collectivités. Au final, la combinaison du projet LNOBPL avec celui de l'AGO pourrait remettre en cause la pérennité de l'aéroport de Rennes-Saint-Jacques.

Notre réflexion prospective, concernant les deux projets présentés dans les parties 1 et 2 (ligne nouvelle Ouest-Bretagne-Pays de la Loire et Aéroport du Grand Ouest), est basée uniquement sur les perspectives et les chiffres des maîtrises d'ouvrage (scénarios, perspective de trafics, valeur ajoutée nette des projets). Ce choix doit permettre de faire ressortir les éléments

²⁷² Initialement, ce chapitre devait faire l'objet d'une publication conjointe avec Guy Baudelle dans la revue Géographie, économie et société. Envoyée à la revue en 2016, nous nous apprêtions à apporter les modifications demandées fin 2017, quand le gouvernement décida en janvier 2018 d'abandonner le projet d'aéroport. L'article perdait alors beaucoup de son intérêt car sans aéroport, le projet LNOBPL, selon RFF, n'était pas rentable. En accord avec Guy Baudelle, nous avons alors décidé d'abandonner l'idée d'une publication. Si nous incluons ce chapitre maintenant, ce n'est pas pour son actualité, mais pour la méthodologie mise en œuvre qui constitue une tentative de modélisation réflexive.

²⁷³ Aéroport du Grand Ouest, *Rapport et avis de la Commission d'enquête*, Thème n°5, 13 avril 2007.

stratégiques de la situation, telle que la décrivent les porteurs de ces projets. Ce choix s'inscrit également dans une démarche appelée modélisation réflexive (voir encadré 2) dont l'objectif est, à partir des hypothèses des porteurs des projets, de questionner et d'approfondir les représentations qui y sont attachées.

I) Le projet « Liaisons Nouvelles Ouest Bretagne-Pays de la Loire »

S'inscrivant dans le prolongement de la LGV-BPL (voir encadré 1), le projet Liaisons Nouvelles Ouest Bretagne-Pays de la Loire (LNOBPL) consiste à horizon 2030 à poursuivre l'amélioration du réseau ferroviaire des Régions Bretagne (ouest de Rennes) et Pays de la Loire (entre Nantes et Rennes). Porté par RFF, il a été classé par la Commission Mobilité 21 parmi les deuxièmes priorités, celles dont les projets doivent être engagés sur la période 2030-2050. Les propositions de la Commission ont été reprises par le Premier ministre lors de la présentation du « Plan Investir pour la France »²⁷⁴ le 9 juillet 2013. Ce projet s'inscrit également dans le cadre du « Pacte d'avenir » pour la Bretagne signé le 13 décembre 2013²⁷⁵.

Encadré 1 : En 2017, la Ligne à Grande Vitesse Bretagne-Pays de la Loire (LGV-BPL) permettra de rejoindre Paris en moins d'1h30 depuis Rennes et en 3h10 environ depuis Brest. Entrée en phase opérationnelle à l'issue de la décision du Comité interministériel d'Aménagement du Territoire de 2003, la LGV-BPL prolonge la Ligne Nouvelle Atlantique Paris-Le Mans/Tours réalisée en 1989. Le projet a été déclaré d'utilité publique en 2007. En 2011, RFF a confié sa construction et sa maintenance au groupe Eiffage Rail Express dans le cadre d'un partenariat public-privé pour une durée de 25 ans. La LGV-BPL a été complétée, à l'initiative de la Région Pays de la Loire, par un raccordement ferroviaire, qui sera également mis en service en 2017 au niveau de Sablé-sur-Sarthe (« la virgule de Sablé »), afin de permettre aux TER rapides de circuler entre Nantes, Angers, Laval et Rennes. En outre, RFF s'est engagée à investir dans la modernisation des équipements avec, en particulier, l'aménagement des gares de Rennes et Nantes en pôles d'échanges multimodaux (PEM) et dans le cadre du programme Atlantique 2017, de refondre les horaires pour optimiser les correspondances dans le Grand Ouest.

I.1) Les enjeux du projet LNOBPL

Le projet LNOBPL doit répondre aux défis qui se poseront dans les années à venir aux deux régions : le défi de la *croissance démographique*, le défi de l'*attractivité* et conséquence des deux premiers, le défi de la *mobilité* (RFF, 2014)²⁷⁶.

Le dynamisme démographique des Régions Bretagne et Pays de la Loire est réel. Depuis janvier 2013, les deux régions occupent le 7^e et le 5^e rang avec respectivement 3,2 et 3,6 millions d'habitants ce qui représente près de 11% de la population métropolitaine. Ce dynamisme n'est cependant pas uniforme sur le territoire. Il se caractérise par un mitage urbain qui se diffuse du littoral vers l'intérieur des terres, par une extension de la périurbanisation et par le rapprochement des bassins de vie entre Nantes et Rennes (cf. car ci-dessous). Si la croissance périurbaine concerne principalement l'axe Rennes-Nantes, elle touche également toutes les

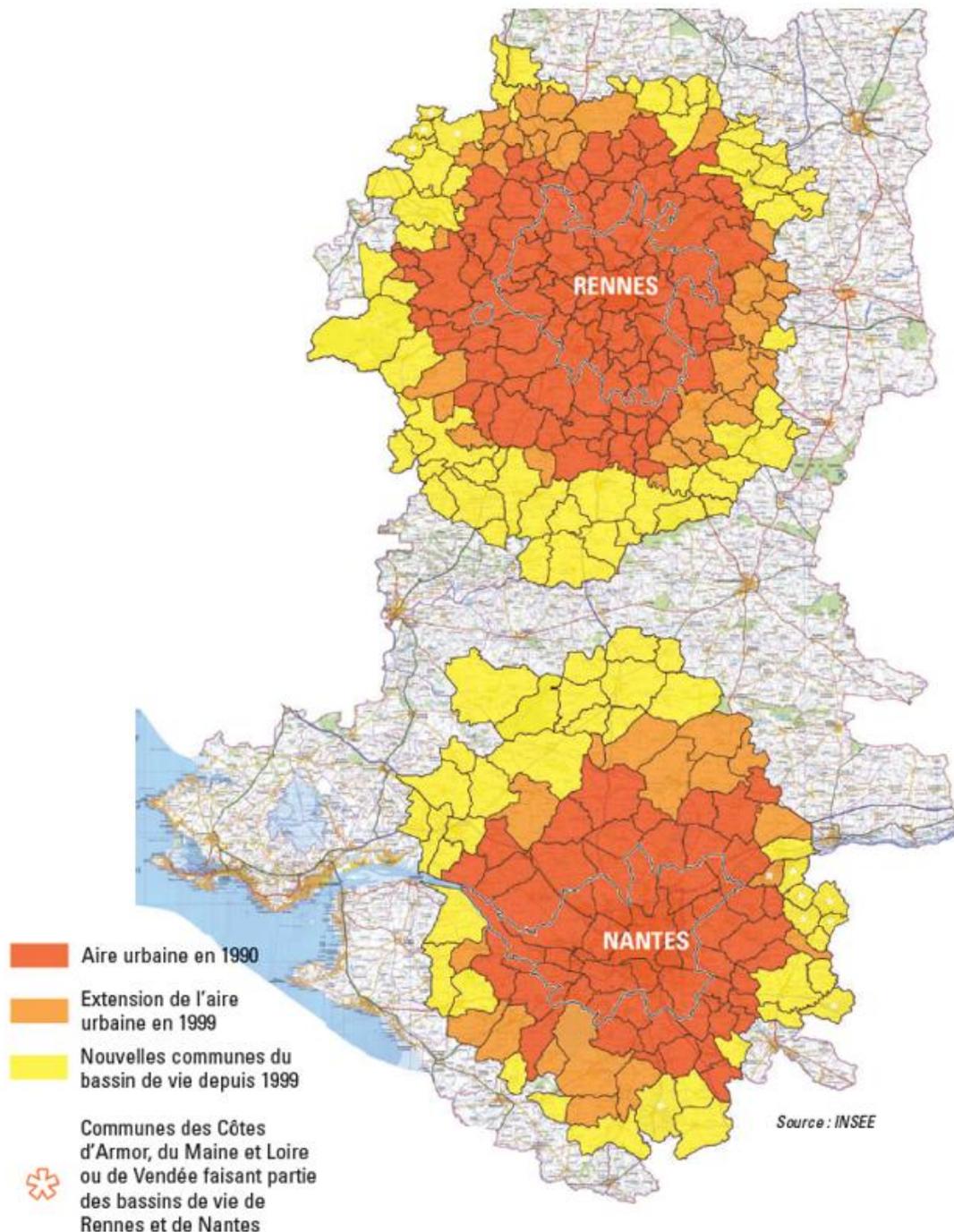
²⁷⁴ Le plan « Investir pour la France » se décline en 6 axes : la mobilité du quotidien, l'installation de compteurs électriques intelligents, l'hôpital, le déploiement du haut débit, la rénovation urbaine et un nouveau plan d'investissements d'avenir.

²⁷⁵ Ce pacte repose sur trois piliers : les mesures d'urgence, le plan agricole et agroalimentaire pour l'avenir de la Bretagne et le contrat de Plan Etat-Région (CPER).

²⁷⁶ Notre réflexion prospective, concernant ces deux projets présentés dans la partie 1 et 2 (ligne nouvelle Ouest-Bretagne-Pays de la Loire et Aéroport du Grand Ouest), est basée uniquement sur les perspectives et les chiffres des maîtrises d'ouvrage (scénarios, perspective de trafics, valeur ajoutée nette des projets). Ce choix doit permettre dans un premier temps de faire ressortir les éléments stratégiques de la situation.

autres grandes villes régionales. Ce phénomène se traduit par la dépendance à l'automobile pour la mobilité du quotidien et par la congestion routière dans les périphéries de Nantes et Rennes. Dans les années à venir, cette tendance va se renforcer puisque l'INSEE prévoit une augmentation de 25% de la population à l'horizon 2040 (RFF, 2014). Cela pourrait nuire à l'attractivité de ces territoires.

Carte 1 : Le rapprochement des bassins de vie entre Nantes et Rennes

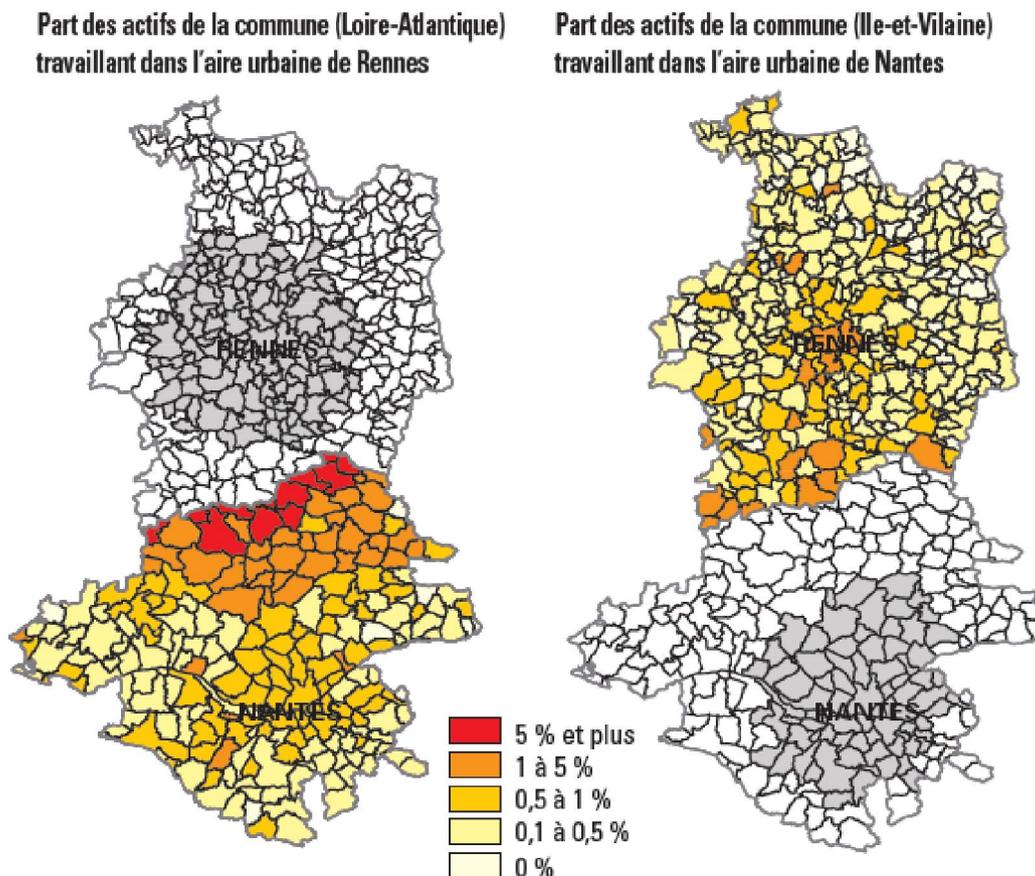


Source : Audiar, 2009.

Du point de vue économique, les Régions Bretagne et Pays de la Loire sont parmi les plus dynamiques du pays. Avant la réforme territoriale de 2016, elles se situaient au 7^e et 5^e rang

national par leur PIB. Malgré la crise, elles affichent au 1^{er} trimestre 2016 les taux de chômage les plus faibles du pays (8,8 % contre 9,9 % en moyenne en France métropolitaine), à égalité avec l’Ile-de-France et Auvergne-Rhône-Alpes (source INSEE). Le poids du secteur tertiaire est devenu prépondérant dans les deux régions. Les échanges économiques entre les deux villes se sont fortement développés. Plus de 250 sociétés pratiquent la double localisation entre Nantes et Rennes. En 2006, près de 1800 personnes résidant dans l’aire urbaine de Nantes travaillaient à Rennes, tandis que 1500 personnes de l’aire urbaine de Rennes, travaillent à Nantes (Audiar, 2009).

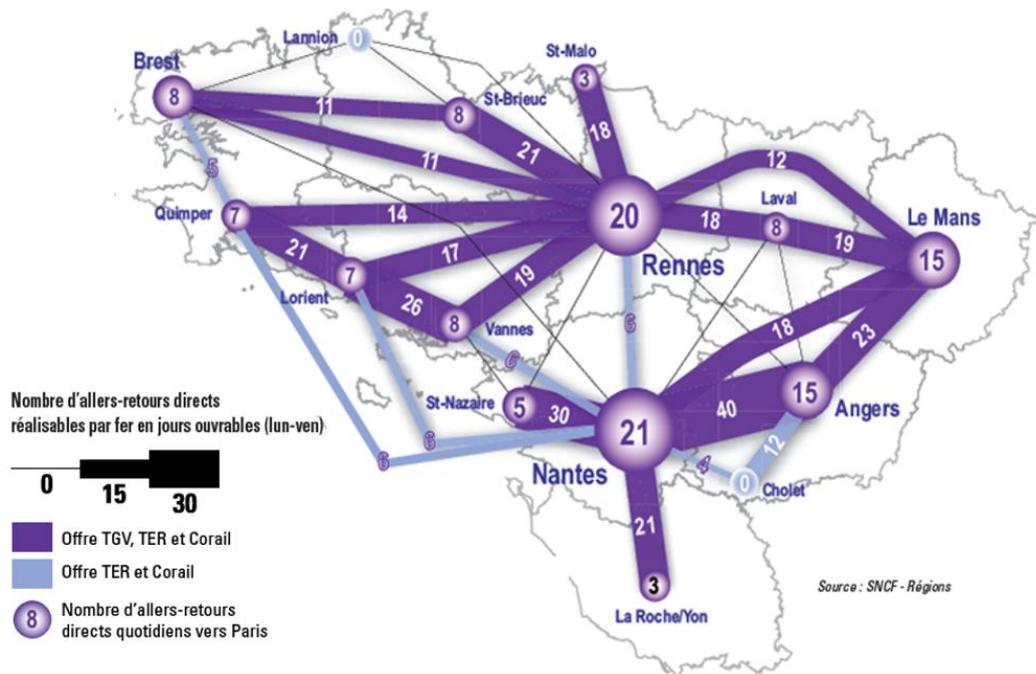
Carte 2 : La mobilité professionnelle entre Nantes et Rennes se développe



Source : Audiar, 2009.

Malgré leur attractivité, ces deux régions courent le risque, face à la concurrence mondiale et aux besoins d’ouverture à l’international, d’une périphérisation par rapport à Paris et à la mégapole européenne (Morvan, 2005). L’objectif du projet LNOBPL selon RFF est de répondre à ce défi en offrant aux deux régions à l’horizon 2030 un réseau ferroviaire performant permettant à la fois d’améliorer la connexion et l’attractivité du territoire.

Carte 3 : Nombre d'allers-retours directs par fer en jours ouvrables



Source ; Audiar, 2009.

I.2) Les objectifs du projet LNOBPL

Le projet doit répondre à cinq objectifs qui ont été définis et partagés par les différents partenaires (RFF, 2014). Il vise en premier lieu à mettre l'extrémité bretonne à quasiment trois heures de Paris. Il doit renforcer le réseau interurbain par un maillage de dessertes rapides et performantes. Il doit permettre de dégager des marges d'évolution à long terme du réseau en augmentant sa capacité (voyageurs et fret) notamment aux abords des principales agglomérations. Enfin, ce projet doit rapprocher les capitales régionales Nantes et Rennes par une desserte rapide et cadencée et renforcer le pôle d'échange multimodal de l'Aéroport Grand Ouest avec les principaux pôles de la zone de chalandise grâce au couple « gare ferroviaire/aérogare » (tableau 1).

Tableau 1 : Temps de parcours estimés selon les modes de transport (RFF, 2014)

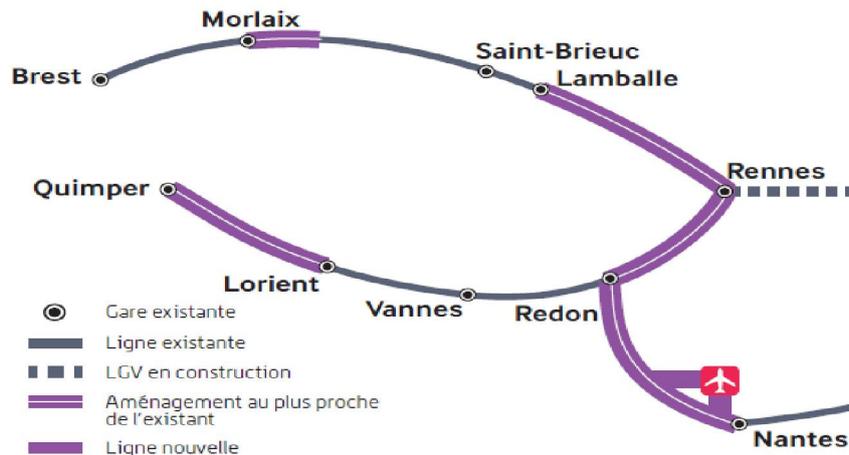
Accessibilité à l'AGO : origine / mode(s) de transport	Véhicule personnel	Navette routière	Ligne de tram-train	LNOBPL (référence du scénario Bleu)
Nantes	30 mn	40-50 mn	38 mn	16 mn
Rennes	1 h00	1 h15	-	27 à 37 mn
Vannes	1 h00	-	-	42 mn
Redon	40 mn	50 mn	-	18 mn
Saint-Nazaire / La Baule	35/45 mn	55 mn à 1 h25	1 h35-45*	1 h10-20**
La Roche-sur-Yon	1 h10	-	1 h40*	1 h15**
Angers	1 h05	-	1 h35*	1 h10**

Correspondance (15 mn) en gare de Nantes : train / tram-train Nantes - AGO* et train Nantes - AGO**
Sources : ladistance.fr, destineo.fr, Systra et RFF

I.3) Les différents scénarios

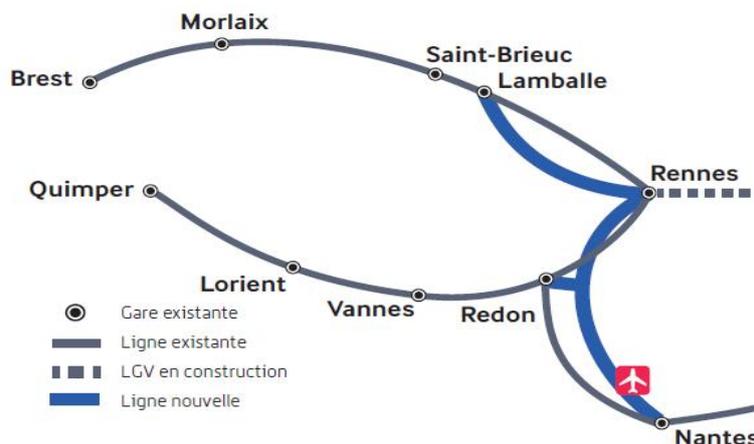
Trois options de tracés dites « scénarios », qui correspondent chacune à une offre de services et à un schéma d'infrastructures, ont été envisagées par RFF (désormais SNCF Réseau) pour répondre à ces objectifs²⁷⁷.

Le premier, le scénario Mauve propose un aménagement du réseau au plus proche des voies ferrées existantes. Il prévoit plusieurs améliorations (suppressions de passage à niveau sur 105 km) ainsi que la mise en place de courtes sections nouvelles (145 km au total) permettant une vitesse maximale de 200km/h. Son coût est estimé à 4,2 milliards d'Euros.



Source : Synthèse du dossier du maître d'ouvrage, RFF, 2014.

Le second scénario, le Bleu, prévoit la création de 165 à 185 km de lignes nouvelles. Il mutualise les axes Rennes-Nantes et Rennes-Quimper par une section commune entre Rennes et Redon. Selon les caractéristiques retenues, ces lignes pourront supporter des vitesses de 220 à 320 km/h. Le coût estimé de ce scénario est de 3,1 milliards avec l'option Nord Vilaine et 3,65 milliards avec l'option Sud Vilaine.

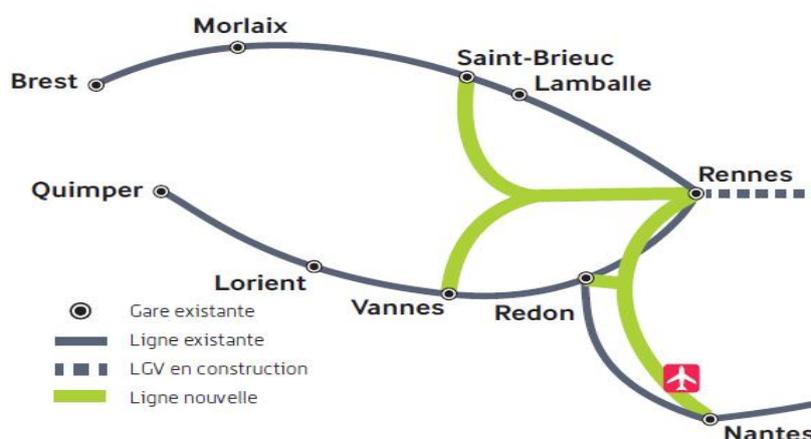


Source : Synthèse du dossier du maître d'ouvrage, RFF, 2014.

Le dernier scénario, le vert prévoit la création d'un tronc commun aux axes Rennes-Brest et Rennes-Quimper qui se divise ensuite pour se raccorder au réseau existant à Saint-Brieuc et

²⁷⁷ RFF, *Objectifs et scénarios*, document B.1, 2014.

Vannes. Au total, il consiste en la création de 250 à 270 km de lignes nouvelles pouvant supportées des vitesses allant de 220 à 320 km/h. le coût estimé est de 5 milliards avec l'option Nord Vilaine et 5,55 milliards avec l'option Sud Vilaine.



Source : Synthèse du dossier du maître d'ouvrage, RFF, 2014.

Le projet LNOBPL devrait attirer 18 millions de voyageurs en 2030 (RFF, 2014). Selon les scénarios, le gain de voyageurs annuels s'établirait entre 1,9 à 2,3 millions dont 1,1 à 1,3 million de voyageurs reportés de la route et 0,5 million reportés des autres modes de transport (transport collectif, avion). La part de marché du train en 2030 augmenterait de 16 % entre Rennes-Nantes, 26 % entre Rennes-Brest et 19 % entre Rennes-Quimper. Concernant le futur aéroport NDDL, le maître d'ouvrage évalue le potentiel de sa desserte à 1,1 million de passagers par an. Ce gain de trafic accroît considérablement la rentabilité interne du projet. Nonobstant cet impact, seul le scénario bleu, variante Nord Vilaine, génère une *Valeur actuelle nette* (VAN) positive.

Les trois scénarios envisagés par RFF prévoient la desserte du futur aéroport NDDL. Lors du débat public, ce point a été contesté par les opposants de la future plateforme au motif que sa réalisation est hypothétique. Aussi, le président de la commission particulière du débat public (CNDP) a décidé de procéder à une expertise complémentaire afin d'étudier différentes variantes de dessertes et de tracés ainsi que la possibilité de scénario sans desserte de l'aéroport. A l'issue de leurs travaux, les experts arrivent à la conclusion que sans aéroport, « *aucun des scénarios ne serait économiquement rentable* »²⁷⁸.

II) L'aéroport de Rennes et le futur aéroport NDDL

La Bretagne dispose d'une dizaine d'aéroports²⁷⁹ qui ont accueilli un peu plus de deux millions de passagers en 2014²⁸⁰. Ce trafic est modeste à l'échelle nationale puisqu'il représente en 2014 environ 3 % du trafic de Roissy CDG, 7 % d'Orly, 50 % de Nantes Atlantique et moins de 3 % du total du trafic des aéroports régionaux. La Région Pays de la Loire compte également plusieurs aéroports²⁸¹, cependant, la desserte aérienne régionale est aujourd'hui largement

²⁷⁸ Rapport d'expertise complémentaire, p. 48, 2014.

²⁷⁹ Si on retient ceux qui reçoivent des vols commerciaux, la Bretagne compte neufs aéroports qui desservent les villes suivantes : Rennes, Dinard, Saint Brieuc, Lannion, Brest, Morlaix, Quimper, Lorient, Vannes.

²⁸⁰ Chiffres obtenus à partir des statistiques de l'UAF de mai 2015.

²⁸¹ On dénombre huit aéroports pour les cinq départements que compte la Région Pays de la Loire. Trois aéroports pour la Loire Atlantique (Nantes-Atlantique, Saint Nazaire-Montoir, La Baule), deux aéroports en Maine-et-Loire (Cholet-Le Pontreau, Saumur Saint-Hilaire), un aéroport en Mayenne (Laval-Entrammes), un aéroport dans la Sarthe (Le Mans-Arnage) et un aéroport en Vendée (La Roche-sur-Yon René Couzinet).

dépendante de l'aéroport Nantes-Atlantique. Les autres aéroports se sont spécialisés sur des segments d'activité qui n'entrent pas en concurrence avec Nantes-Atlantique. L'aéroport de Saint-Nazaire est utilisé par EADS pour acheminer des tronçons d'Airbus tandis les autres aérodromes (Cholet-Le Pontreau, Saumur Saint-Hilaire, La Roche-sur-Yon, Laval-Entrammes et La Baule) sont ouverts au trafic d'affaire ou de loisir. Ainsi, Nantes-Atlantique est non seulement la première plate-forme de la Région mais également la première du Grand Ouest. Sa capacité étant cependant limitée, il est prévu de le transférer sur le site de Notre Dame des Landes, au Nord-Ouest de Nantes.

II.1) L'aéroport Rennes-Saint-Jacques (RJS)

L'aéroport RJS, qui est à proximité du centre-ville, bénéficie d'une agglomération dynamique de plus de 500 000 habitants située au cœur de la Région. Il dispose de deux pistes dont l'une de 2 100 m qui peut accueillir des avions jusqu'à 180 passagers environ sur des vols moyen-courriers et l'autre de 850 m qui sert à l'aviation légère et de loisir. L'aérogare a une capacité de 800 000 passagers/an. L'aéroport dispose d'une zone de fret de 17 hectares équipée d'un terminal de 1200m² ainsi que d'une zone de traitement de 1600m².

A l'issue de la réforme aéroportuaire, le Conseil régional de Bretagne est devenu propriétaire des aéroports de Brest, Rennes, Dinard et Quimper en 2007. En 2010, le Conseil a confié à la Société d'Exploitation des Aéroports de Rennes et Dinard (SEARD) pour 15 ans dans le cadre d'une délégation unique la gestion des aéroports RSJ et Dinard-Pleurtuit. La SEARD est constitué du groupement CCI de Rennes (50 %)/Vinci Airports (49 %)/CCI du Pays de Saint-Malo (1 %). L'aéroport Dinard-Pleurtuit, qui est structurellement déficitaire, est stratégique pour l'économie du Pays de Saint-Malo. Il est le site des entreprises Sabena Technics et Hydrexp spécialisées dans la maintenance aéronautique qui emploie plus de 600 personnes.

En 2015, le trafic de RSJ s'est élevé à 537 832 passagers, ce qui représente une hausse de 7,5 % par rapport à 2014. Il retrouve ainsi son niveau record de 2007. L'activité fret a progressé de 7,3 % avec 12 973 tonnes de marchandises transportées. RJS est à la 20^e place des aéroports de France métropolitaine pour les passagers transportés et à la 7^e pour le fret. Le trafic de l'aéroport de Dinard, quant à lui, a enregistré une baisse de 12,6 % en 2014 avec un total de 114 016 passagers. Depuis 2008, année de son record avec plus de 200 000 passagers, la plateforme a perdu près de 47 % de trafic.

II.2) L'Aéroport Grand Ouest (AGO)

Face au risque de saturation de l'aéroport Nantes-Atlantique, la Commission d'enquête d'utilité publique a rendu un avis favorable en 2007 à l'utilité du projet d'AGO et de sa desserte routière²⁸². Les projets AGO et LNOBPL se rejoignent autour d'une même préoccupation qui est celle de la périphéricité des Régions Bretagne et Pays de la Loire vis-à-vis des principaux axes commerciaux européens.

Le projet AGO comprend deux opérations. La première relève de l'infrastructure aéroportuaire et la seconde de la desserte routière de l'aéroport. Deux pistes parallèles, d'une longueur de

²⁸² Parmi les éléments retenus, le bilan de la Commission comptabilisait à l'actif, « un projet fédérateur à l'échelle du Grand Ouest » et au passif « un lourd tribut pour l'environnement et pour l'agriculture » et surtout « un pari pour l'avenir », in. Aéroport du Grand Ouest, *Rapport et avis de la Commission d'enquête*, 13 avril 2007.

3 600 m et d'une largeur de 60 m, seront mises en service dès l'ouverture de la plateforme²⁸³. Elles seront utilisées simultanément, l'une dédiée aux atterrissages et l'autre aux décollages. Au regard de la réglementation française, l'aéroport disposera d'une capacité maximale de 70 mouvements à l'heure (30 atterrissages et 40 décollages) tout en minimisant les nuisances sonores. Les installations de l'aéroport AGO sont dimensionnées pour recevoir à la date de mise en fonctionnement quatre millions de passagers et jusqu'à neuf millions à l'horizon 2050. Elles doivent permettre également le traitement de 50 000 tonnes de fret.

La desserte du futur aéroport constitue le principal point faible du projet. La RN 165 reliant Nantes à Saint-Nazaire et la RN 137 reliant Nantes à Châteaubriant et Rennes constituent les seuls accès routiers. La desserte par les RN 137 et 165 posent des difficultés car la saturation du périphérique aux heures de pointe est permanente et elle a des répercussions sur les deux nationales. Aussi, le Syndicat Mixte Aéroportuaire (SMA) a adopté en 2013 un schéma directeur d'accessibilité de l'aéroport en transport collectif prévoyant le déploiement progressif d'une desserte multimodale²⁸⁴.

Concernant l'évolution du trafic, trois scénarios ont été retenus en comparant la situation avec maintien de Nantes-Atlantique (situation de référence) et avec l'hypothèse d'AGO (tableau 2)²⁸⁵. Le porteur du projet table sur le scénario 2 caractérisé par une croissance économique tendancielle avec un développement rapide des compagnies low cost (20 % à Nantes en 2025) et de la constitution de réseaux maillés²⁸⁶.

Tableau 2 : Scénarios de trafic de l'AGO à horizon 2050 (uniquement trafics réguliers et trafics charters).

<i>passagers</i>	2005	2010	2015	2020	2025	2050
Scénario n°1		2 687 000	3 294 000	3 709 000	4 099 000	6 550 000
Scénario n°2	2 054 000	2 847 000	3 631 000	4 224 000	4 820 000	8 090 000
Scénario n°3		3 006 000	3 964 000	4 658 000	5 328 000	8 940 000

Source : Dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'utilité publique, DGAC, pièce F, 2006.

La comparaison entre le scénario n° 2 de la situation de référence (maintien de Nantes-Atlantique) et de celle avec l'AGO fait apparaître une différence de près de 500 000 voyageurs. Sans l'AGO et avec le maintien de Nantes-Atlantique, le trafic s'élèverait à 7 560 000 passagers/an en 2050, alors qu'avec l'AGO, le trafic serait de 8 090 000 passagers/an. La différence s'explique selon la DGAC par la zone de chalandise élargie dont va bénéficier l'AGO

²⁸³ En mars 2016, le rapport du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) « Etude sur les alternatives pour le développement aéroportuaire du Grand Ouest » réalisé à la demande de Ségolène Royal, suggérait de retenir un projet à une seule piste de 2 900 mètres de longueur et 45 mètres de largeur, jugée suffisante pour les besoins d'un trafic essentiellement intra-européen.

²⁸⁴ Le schéma directeur d'accessibilité prévoit trois phases : à l'ouverture, la mise en place de navettes d'autocar qui relieront l'aéroport aux principaux pôles urbains. A moyen terme, une liaison par tram-train et à plus long terme, le développement du programme LNOBPL.

²⁸⁵ DGAC, *Dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique*, Pièce F, page 78, octobre 2006.

²⁸⁶ Les prévisions de trafic ont été actualisées par la DGAC en 2012. Le trafic devrait s'élever à 5 700 000 de passagers/an en 2030, à 7 410 000 en 2040 et à 9 000 000 en 2055, in RFF, *Gare nouvelle à l'aéroport du Grand Ouest*, document C1, 2014. La Commission du dialogue considère que les 9 000 000 de passagers/an à l'horizon 2050 sont davantage un objectif qu'une prévision compte tenu des nombreuses incertitudes, in *Rapport de la Commission du dialogue*, 2013.

par rapport à celle de Nantes Atlantique, une zone de chalandise « *qui mord sur les clientèles naturelles des aéroports de Rennes et Lorient, voire de Brest mais dans une moindre mesure* »²⁸⁷. On remarque, *toute chose égale par ailleurs*, que la différence entre ces deux estimations est de 530 000 passagers, ce qui représente à peu près le trafic de RSJ d'aujourd'hui. Une question se pose alors : quelle est la vocation de l'AGO ?

II.3) Quelle vocation pour le futur aéroport NDDL ?

Cette interrogation était déjà présente lors du Débat Public en 2003. La synthèse soulignait l'ambiguïté attachée au statut du futur aéroport. « *Il a été souligné à maintes reprises que la vocation de ce nouvel aéroport n'est pas bien claire (nouvel aéroport de l'agglomération nantaise ? aéroport de quelques villes autour de Nantes ? aéroport de Nantes-Rennes ? aéroport d'un Grand Ouest à définir ?* »²⁸⁸.

Plusieurs études (IATA-Consultant, 2001, TTK-PVT, 2006, Algoé-consultant, 2006) apportent des réponses à ces questions²⁸⁹. IATA-Consultant souligne que le choix de transférer l'aéroport de Nantes-Atlantique aura surtout un effet redistributif de la demande entre les plateformes de la région. Dans le scénario « NDDL du Grand Ouest » dans lequel l'AGO devient la plateforme de référence avec une part du trafic régional de 47,2% en 2020, l'étude souligne que l'aéroport RSJ est celui qui devrait être le plus affecté²⁹⁰. TTK-PVT estime que le taux de report des passagers de l'agglomération rennaise sur l'AGO devrait doubler, passant de 7,1 % en 2001 à 15 % à la date de sa mise en service. Algoé-Consultants, notait que si la vocation de l'AGO est bien d'être à terme celui du Grand Ouest, alors se pose la question du devenir de l'aéroport de RSJ : réorientation commerciale, disparition pure et simple, vocation fret uniquement ?

III) Modéliser les enjeux de ces projets pour Rennes et Nantes

Ainsi, les différentes estimations soulignent qu'assez rapidement après sa mise en service, l'AGO aura un impact négatif sur l'activité de RSJ. Il convient, pour poursuivre l'analyse, d'associer à la question aéroportuaire, la problématique du projet LNOBPL.

III.1) La modélisation des stratégies des acteurs

Le modèle analyse l'impact d'une liaison ferroviaire entre deux collectivités A et B disposant chacune d'un aéroport : la ville A dispose d'un aéroport régional destiné à devenir leader tandis que celui de B est local, avec un potentiel de développement limité. La zone de chalandise de l'aéroport leader va s'étendre et déborder sur B. La mise en place d'une desserte ferroviaire, qui nécessite l'accord des deux collectivités, va générer deux types d'effets : des effets à externalités positives liés aux gains de temps de transport entre A et B et des effets à externalités

²⁸⁷ DGAC, *Dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique*, Pièce F, page 85, octobre 2006.

²⁸⁸ CPDP, Débat public sur le projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, 15 dec.2002-28 mai 2003, *Compte-rendu*, page 81, juin 2003.

²⁸⁹ Dans le rapport de la Commission d'enquête publique, cette question est rapidement abordée dans le thème n°4.

²⁹⁰ Selon les scénarios, le nombre de passagers estimé pour l'aéroport de Rennes en 2020 est de :

- 833 000 passagers dans l'hypothèse d'un maintien de Nantes-Atlantique (scénario 1) ;

- 822 200 dans l'hypothèse du déplacement de la plateforme sur NDDL (scénario 2) ;

- 763 000 passagers pour le troisième scénario. La réduction du niveau du trafic représente 60 000 passagers en 2020, ce qui fait une réduction de près de 9% par rapport au scénario 1 et plus de 7% par rapport au scénario 2.

négatives liés au détournement de trafic de B vers A. L'objectif des deux collectivités consiste à maximiser leur attractivité compte tenu de ces différentes contraintes.

- 1) On considère que A et B prennent leurs décisions simultanément et que l'information est complète et imparfaite. Complète car les stratégies et les gains sont connaissance commune. Imparfaite car les choix étant simultanés, les deux collectivités ignorent, au moment de prendre leur décision, le choix de l'autre.

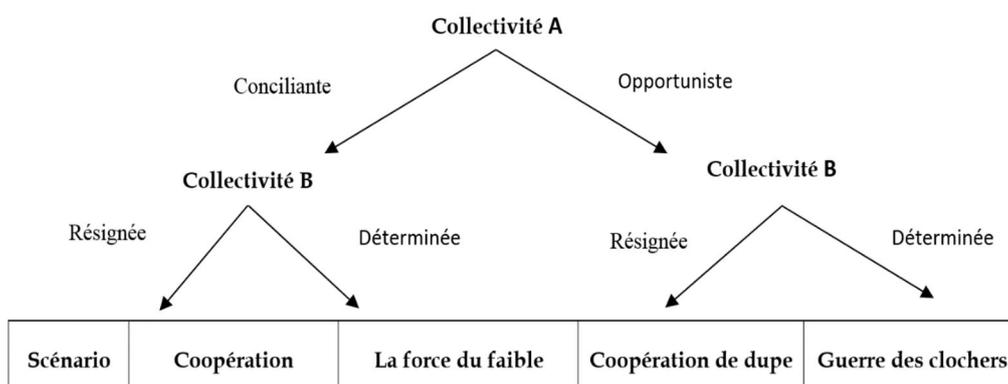
Les deux collectivités A et B ont schématiquement deux types de stratégies à leur disposition :

- A, qui a besoin de la desserte pour développer son aéroport peut adopter une attitude **Conciliante** afin de convaincre B de collaborer au projet ferroviaire. Dans ce cas, A s'engage à verser des contreparties d'un montant c à B. La collectivité A peut être **Opportuniste**. Elle profite de la desserte pour concurrencer B sans contrepartie.
- B peut être **Résignée** estimant que la concurrence de l'aéroport de A renforcée par la desserte ferroviaire condamne et à la fois compense son aéroport. A l'inverse, B peut être **Déterminée** à conserver sa plateforme pour maintenir son attractivité.

A partir de ces deux de stratégies, quatre scénarii sont possibles :

- Le premier scénario est celui de la **Coopération** lorsque A est *Conciliante* et B *Résignée*. Les deux collectivités se mettent d'accord sur le projet ferroviaire. B accepte de perdre le bénéfice de son aéroport. Cette perte est en partie compensée par les contreparties versées par A. Le trafic de B se reporte en totalité sur A.
- Le second scénario est celui de la **Force du faible**, lorsque B est *Déterminée* à conserver son aéroport alors que A est *Conciliante*. Le projet ferroviaire est réalisé mais à la différence du scénario précédent, A perd une partie du report de trafic que pouvait lui procurer la desserte ferroviaire du fait que B conserve sa plateforme.
- Le troisième scénario est la **Coopération de dupe** lorsque A profite de la résignation de B pour être *Opportuniste*. Le projet ferroviaire se fait mais il constitue une menace pour B car cette dernière est privée de son aéroport et ne reçoit pas de contreparties.
- Le dernier scénario est celui de la **Guerre des clochers** lorsque les deux collectivités restent figées sur leurs intérêts aéroportuaires. Dans ce cas, le projet est abandonné et les deux collectivités perdent le bénéfice de la desserte.

L'arbre de jeu



Chacune des collectivités prendra ses décisions en fonction des gains qui maximisent sa fonction d'utilité qui est son attractivité. Les gains sont répertoriés dans la matrice ci-dessous.

Matrice des gains des joueurs

Collectivité B	Résignée	Déterminée
Collectivité A		
Conciliante	<i>Coopération</i> ($G_A + P - c$; $G_B - P + c$)	<i>La force du faible</i> ($G_A + R - c$; $G_B - R + c$)
Opportuniste	<i>Coopération de dupe</i> ($G_A + P$; $G_B - P$)	<i>Guerre des clochers</i> (0 ; 0)

Avec :

- G_A = gain net pour A généré par le projet ferroviaire ;
- G_B = gain net pour B généré par le projet ferroviaire ;
- P = gain pour A/perte pour B, généré par le report du trafic de B sur A (avec desserte ferroviaire et fermeture de l'aéroport de B) ;
- R = gain pour A/perte pour B, généré par le report du trafic de B sur A (avec desserte et sans fermeture), avec $R < P$;
- c = contreparties avec, selon les scénarios, $c = \alpha R$ ou $c = \alpha P$, et $\alpha \in]0, 1[$.

On considère que le gain net généré par la desserte ferroviaire est positif pour A et B, et qu'en cas de fermeture de son aéroport, le trafic de B se reporte totalement sur A.

III.2) L'équilibre du jeu des collectivités

La configuration d'équilibre de ce jeu dépend de la hiérarchie entre les gains et les pertes des collectivités A et B. Plusieurs cas doivent être distingués selon la valeur des paramètres retenus ci-dessus. Admettons, pour commencer, que $G_B > R - c$:

- Si $R - c < G_B < P + c$

Nous sommes dans la situation où le gain de la desserte ferroviaire et les contreparties sont supérieurs au report de son trafic ($R - c < G_B$) lorsque B conserve son aéroport. Cependant, le gain de la desserte et les contreparties ne compensent pas la perte de son aéroport ($G_B < P + c$). La stratégie dominante²⁹¹ pour B est *Déterminée*. Pour A, la seule stratégie possible est *Conciliante* avec un gain égal à $G_A + R - c$, supérieur au gain nul de la stratégie *Opportuniste*. L'équilibre de Nash²⁹² correspond à *La force du faible*.

²⁹¹ Une stratégie est dominante lorsqu'elle procure le gain maximum pour un joueur.

²⁹² Un équilibre de Nash est un concept de solution pour les jeux non-coopératifs qui correspond à une situation où aucun joueur n'est incité à modifier unilatéralement son choix, sous peine de se retrouver dans une position inférieure à la précédente.

- Si $G_B = P + c$

Le gain de la desserte et les contreparties versées par A compensent la perte de l'aéroport de B. La stratégie *Déterminée* est toujours dominante pour B. A la différence du cas précédent, B est indifférente à *Coopération* et *Guerre des clochers* car son gain est nul dans les deux cas (car $G_B - (P + c) = 0$). A gagne à être *Conciliante* lorsque B est *Déterminée* car *La force du faible* lui rapporte plus que *Guerre des clochers*. L'équilibre de Nash est *La force du faible*.

- Si $P - c < G_B < P$

Le gain généré par la desserte ferroviaire est inférieur à la perte pour B de son aéroport mais le gain avec contrepartie devient supérieur. A la différence des cas précédents, *Coopération* génère un gain net pour B (car $G_B - (P + c) > 0$). Ce gain est cependant inférieur à celui généré par *La force du faible* (car égal à $G_B - (R + c)$ avec $R < P$). A peut vouloir infléchir le comportement de B en posant une condition – que B soit *Résignée* et accepte d'abandonner son aéroport – pour qu'elle-même soit *Conciliante*. Ce jeu s'apparente alors, du point de vue de la psychologie des collectivités, au jeu type de la poule mouillée dans lequel il faut être prêt à tout pour défendre ses intérêts afin d'intimider son partenaire.

La condition posée par A n'est cependant pas de nature à obliger B à céder. D'une part, si B choisit *Résignée*, elle s'expose au choix *Opportuniste* de A. Dans ce cas, les collectivités aboutissent à *Coopération de dupe* qui est défavorable à B (car $G_B < P$). D'autre part, A ne peut pas adopter *Opportuniste* malgré sa menace car si B reste *Déterminée*, cela conduit à *Guerre des clochers*, qui est le plus défavorable pour A (gain nul). Le seul équilibre de Nash correspond là encore à *La force du faible*.

- Si $G_B = P$

Le gain de la desserte ferroviaire compense globalement et sans contrepartie la perte pour B de son aéroport. B est maintenant indifférente à *Coopération de dupe* et *Guerre des clochers* car son gain est nul dans les deux cas (car $G_B - P = 0$). Comme G_B augmente par rapport à la situation précédente, *Coopération* devient plus attractif pour B. Cette configuration renforce le caractère « poule mouillée » décrit dans le cas précédent. Cela étant, B conserve encore la main sur le choix du scénario car si elle reste *Déterminée*, A ne peut opter pour *Opportuniste* car *La force du faible* lui rapporte plus que *Guerre des clochers*.

- Si $G_B > P$

Comme le gain pour B généré par le projet ferroviaire est supérieur à la perte de son aéroport, A est en mesure de reprendre la main sur le résultat final. Les deux collectivités sachant que $G_B - P > 0$, A peut adopter *Opportuniste* et B n'aura d'autre choix que *Résignée* avec un gain positif plutôt que *Déterminée* avec un gain nul (*Guerre des clochers*). Les collectivités s'acheminent vers *Coopération de dupe*, particulièrement avantageux pour A (gain égal à $G_A + R$) et dans une moindre mesure pour B (gain égal à $G_B - P$ avec $G_B - P > 0$).

Il reste, pour terminer l'analyse, à considérer les cas dans le scénario *La force du faible* où $G_B = R - c$ et $G_B < R - c$.

- Si $G_B = R - c$

Lorsque B conserve son aéroport, le gain de la desserte et les contreparties compensent le report de son trafic sur A. B est indifférente à *La force du faible* et à *Guerre des clochers* car son gain est nul dans les deux cas. Tous les autres scénarios lui sont défavorables. La seule stratégie possible pour B est *Déterminée*. A est alors obligé de choisir *Conciliante*. L'équilibre du jeu est *La force du faible*.

- Si $G_B < R - c$

Le gain de la desserte et les contreparties ne compensent pas le report de son trafic sur A. *La force du faible* génère une perte pour B. Le scénario *Guerre des clochers* devient alors plus intéressant (gain nul). La négociation avec A sur la liaison ferroviaire ne présente plus d'intérêt (sauf celle qui consisterait à augmenter les contreparties pour rejoindre le scénario précédent), la desserte est abandonnée.

III.3) L'optimum de Pareto du jeu des collectivités

On observe, lorsque $G_B \geq R - c$, qu'il existe trois optima de Pareto²⁹³ dans ce jeu : les couples (Conciliante, Résignée), (Conciliante, Déterminée) et (Opportuniste, Résignée). Dans chacun des cas, il n'est pas possible d'augmenter le gain d'une collectivité sans diminuer le gain de l'autre. Aussi, pour réaliser une sélection parmi ces optima, nous pouvons maximiser une fonction sociale de bien-être qui correspond à la somme des gains nets des collectivités générés par la desserte, $W = G_A^N + G_B^N$. Le bien-être collectif dans les différentes issues du jeu est représenté dans la matrice suivante :

Collectivité B	Résignée	Déterminée
Collectivité A		
Conciliante	<i>Coopération</i> ²⁹⁴ $W = G_A + G_B$	<i>La force du faible</i> $W = G_A + G_B$
Opportuniste	<i>Coopération de dupe</i> $W = G_A + G_B$	<i>Guerre des clochers</i> (0 ; 0)

On remarque que tous les scénarios maximisent la fonction de bien-être social. Ce résultat était attendu car, en conservant l'hypothèse d'un report total en cas de fermeture de l'aéroport de B, le jeu est à somme nulle. Ce qui est gagné par l'un est automatiquement perdu par l'autre. Sur la base de ce critère normatif, aucune recommandation n'est possible²⁹⁵.

²⁹³ L'issue d'un jeu est optimale au sens de Pareto s'il n'existe pas d'autre issue permettant d'améliorer le gain d'un joueur sans détériorer celui d'au moins un autre joueur.

²⁹⁴ Le calcul de W pour le scénario *Coopération* est égal à : $W = (G_A + P - c) + (G_B - P + c)$, soit $W = G_A + G_B$ lorsque $R = P$. On procède de la même manière pour les autres scénarios.

²⁹⁵ Cela étant, en utilisant la théorie des jeux à des cas réels, notre démarche est davantage réflexive que normative, voir Carrard, 2015.

IV) Éléments pour une réflexion prospective de la desserte de l'Aéroport Grand Ouest

A partir des résultats de ce modèle, nous allons dans cette dernière partie proposer des pistes pour une réflexion prospective sur les conséquences pour Rennes et Nantes de la desserte de l'AGO dans le cadre du projet LNOBPL.

IV.1) Les résultats et enseignements du modèle

Avant d'analyser les résultats et d'en tirer des enseignements pour Nantes et Rennes, il convient de faire plusieurs remarques sur la portée de ce modèle.

IV.1.1) Remarques préalables sur la portée du modèle

Remarque 1 : Le modèle simplifie considérablement la réalité de l'organisation territoriale. Il ne cherche pas à représenter les relations des collectivités engagées dans ces projets, ni même, les relations entre Nantes et Rennes. En effet, si ces dernières sont impliquées dans les deux projets, elles n'en sont pas porteuses, elles n'en assument pas la maîtrise d'ouvrage, elles ne sont pas concédantes de ces infrastructures à venir et n'en décident pas les arbitrages financiers. L'objectif de cette modélisation est de faire ressortir les implications logiques, compte tenu des hypothèses retenues, de ces projets d'infrastructures sur les acteurs et sur les territoires concernés.

Remarque 2 : Nous nous sommes basé uniquement, dans ce travail de modélisation, sur le chiffrage et les perspectives du porteur de projet. Aussi, avons-nous laissé de côté un certain nombre d'éléments qui pourront cependant avoir partie liée avec ces projets. Ainsi par exemple, nous ne traitons pas des questions liées aux nouvelles formes de mobilités (type co-voiturage, bus « Macron », etc.) qui renouvellent les pratiques dans les déplacements inter-cités à des prix très abordables et qui pourraient venir concurrencer l'offre de transport de la SNCF.

Remarque 3 : Comme nous l'avons mentionné plus haut (point 1.3), selon les experts de RFF, aucun des scénarios du projet LNOBPL n'est économiquement rentable s'il ne s'accompagne pas de la réalisation du projet d'aéroport NDDL. Cela conditionne la réalisation du projet LNOBPL à celui de l'aéroport dont les finalités sont cependant différentes. Les objectifs du premier sont d'améliorer l'accessibilité de la pointe bretonne en mettant Brest et Quimper à 3 heures de Paris, de renforcer le réseau inter-villes, de rapprocher Nantes et Rennes et enfin de desservir le futur aéroport (RFF, 2014). Tandis que les objectifs du second consistent, pour l'essentiel, à suppléer à la saturation de Nantes-Atlantique et à réduire les nuisances pour les riverains. On le voit, l'intérêt pour les habitants de ces territoires de ces deux projets ne sont pas les mêmes²⁹⁶. En outre, au moment de l'écriture de cet article, rien ne garantit que le gouvernement prenne à nouveau le risque d'une expulsion de la ZAD (Zone d'aménagement différée)²⁹⁷. C'est probablement la plus grande incertitude qui pèse sur ces projets. Enfin, faire de l'aéroport NDDL, la condition *sine qua none*, pour que le projet LNOBPL soit rentable, pose sur le moyen/long terme un vrai problème. Il est en effet difficile, même si les prévisions du

²⁹⁶ Voir les éléments brièvement rappelés dans la première partie sur les besoins mobilités entre Nantes et Rennes.

²⁹⁷ Lors de la manifestation des 25 et 26 octobre 2014 contre le projet de barrage de Sivens dans le Tarn, le militant écologiste Rémi Fraisse a été tué par le tir d'une grenade offensive. Cela a entraîné la suspension des travaux.

trafic aérien sont très favorables (voir plus bas), d'engager un tel projet ferroviaire uniquement sur la base de *l'effet aéroport*. D'autres éléments (terrorisme, nouvelles réglementations environnementales, prix du kérosène, etc.), difficilement prévisibles, pourraient impacter le transport aérien. La rentabilité du projet LNOBPL ne serait alors plus assurée.

IV.1.2) L'objectif du modèle

Le modèle analyse les enjeux de la mise en place d'une liaison ferroviaire entre deux collectivités disposant chacune d'un aéroport, l'un régional, l'autre local. Les quatre scénarios retenus résultent des interactions stratégiques entre les deux collectivités. Un seul scénario, *Guerre des clochers*, provient du désaccord entre les collectivités sur la réalisation de la desserte. Dans les trois autres, les collectivités parviennent à un accord dont la stabilité dépend à la fois de la volonté ou non pour B de conserver son aéroport ainsi que des mesures compensatrices versées par A.

La portée analytique du modèle est donc volontairement limitée. Elle correspond à la partie du projet LNOBPL qui concerne la liaison Nantes et Rennes, via l'AGO. En outre, il n'est pris en compte, de la liaison ferroviaire entre A et B, que l'élément aéroportuaire. Or, dans le cas de Rennes et Nantes, cette liaison répond à l'accroissement des trafics périurbains et de fret des deux principales métropoles du Grand Ouest (cf. point 1.1). Elle peut donc présenter un intérêt pour les personnes qui ne prennent pas l'avion (cf. remarque 3).

Aussi, qu'il s'agisse des coûts liés aux investissements ou des gains dus à l'amélioration des liaisons sur les différents tronçons, tous ces éléments ont été intégrés dans les paramètres G_A et G_B qui représentent le gain net généré par la liaison ferroviaire pour chaque collectivité. Par hypothèse, on a admis que G_A et G_B sont positifs, ce qui correspond au scénario bleu, variante Nord Vilaine du projet LNOBPL et, comme la rentabilité du projet dépend de l'AGO, que $G_A \geq G_B$ (cf. point 1.3).

Lors de la définition des stratégies, nous avons caractérisé la stratégie *Conciliante* pour A sur la base d'un versement d'une contrepartie à B, proportionnelle au report de trafic (avec selon le cas, $c = \alpha R$ ou $c = \alpha P$). Elle intervient dans les scénarios *Coopération* et *La force du faible*. Quelle est la nature de cette contrepartie ? La contrepartie peut être monétaire pour compenser la fermeture de l'aéroport de B (scénario *Coopération*) et/ou elle peut correspondre aux coûts de coordination supportés par A afin d'éviter à B une concurrence frontale (scénario *La force du faible*).

Dans ce dernier cas (scénario *La force du faible*), il est probable que, si Rennes et plus largement le département d'Ile et Vilaine, obtiennent la garantie du gestionnaire de l'aéroport NDDL, que l'aéroport Rennes-Saint-Jacques soit épargnée de la concurrence frontale de la future plateforme, ou mieux encore, soit intégrée dans sa stratégie de développement, cela nécessitera la mise en place de stratégies de spécialisation des offres de transport, en termes de destinations par exemple, entre les deux aéroports. Cela constituera inévitablement un coût de coordination que le gestionnaire de NDDL devra supporter²⁹⁸.

Dans le cas de la fermeture de l'aéroport de Rennes (cas du scénario *Coopération*), il existe également une autre façon d'interpréter cette idée de contrepartie. Elle correspond à l'inscription de la LGV Bretagne-Pays de la Loire au schéma directeur des lignes à grande

²⁹⁸ C'est la situation dans laquelle se trouve actuellement l'opérateur Vinci, qui gère dans le cadre d'une délégation unique, les aéroports de Rennes-Saint-Jacques et de Dinard-Pleurtuis.

vitesse par le Comité interministériel d'aménagement du territoire (CIAT) en 1991. Cette décision doit permettre le prolongement de la branche ouest de la LGV Atlantique entre Le Mans et Rennes, portant la durée entre Rennes et Paris à moins d'une heure trente. Beaucoup considère que cette décision relève d'un accord entre les deux collectivités, à savoir *le TGV pour Rennes et l'aéroport pour Nantes*. Dans cette perspective, le soutien de Nantes, pour l'obtention de la LGV Bretagne-Pays de la Loire, lui assure celui de Rennes pour le projet d'aéroport NDDL. Projet d'aéroport, qui peut finalement être perçu comme une bonne opportunité pour Rennes, car la collectivité bénéficiera également de la liaison ferroviaire rapide avec Paris et de son aéroport pour les vols d'affaire à la journée (Audiar, 2007)²⁹⁹.

IV.1.3) Les résultats et les enseignements du modèle

L'étude des interactions entre A et B permet d'identifier huit situations différentes selon la valeur de G_B . De façon générale, l'analyse souligne que pour que B puisse défendre favorablement son attractivité, il faut paradoxalement que la desserte ferroviaire lui soit défavorable. En effet, plus son aéroport est menacé, plus B est capable d'imposer le choix de la stratégie et, *in fine*, le choix du scénario. Dans ce cas, le plus probable est *La force du faible*. *A contrario*, pour que A puisse tirer pleinement profit de la desserte, il faut que le gain net (sans contrepartie) de B soit supérieur à la perte de son aéroport. A peut alors adopter la stratégie *Opportuniste* et obliger B à être *Résignée* –il est plus intéressant pour elle d'abandonner son aéroport que de se priver du train– pour atteindre le scénario *Coopération de dupe* qui lui assure le gain maximum. On le voit, le gain généré par la desserte ferroviaire pour B, compte tenu des paramètres de report de trafic et des contreparties, est la variable clé qui détermine l'issue du jeu.

Nous avons également admis qu'en cas d'abandon de son aéroport, le trafic de B se reportait en totalité sur A. Levons cette hypothèse et analysons l'effet d'un report partiel de B sur A. Deux cas sont à prendre en compte : le cas où le report vaut P (scénario avec fermeture de l'aéroport) et celui où le report égale R (scénario sans fermeture) :

- 1) La réduction du report P va diminuer en proportion le gain de A pour les scénarios dans lesquels B ferme son aéroport, à savoir *Coopération* et *Coopération de dupe*. Cela diminue également l'intérêt pour B du scénario *Coopération* (car la valeur de P baissant pour A, la valeur de c versée à B proportionnelle à celle de P, baisse aussi). Dans le cas extrême où le report de trafic de B sur A est nul ($P = 0$ donc par conséquent $c = 0$), les gains pour les deux scénarios sont identiques : dans les deux cas A reçoit G_A et B, $G_B - P$. Au final, une réduction du report P de trafic renforce la force d'attraction du scénario *La force du faible*.
- 2) La réduction de R accroît pour B l'intérêt de conserver son aéroport. Dans le cas où $R = 0$, cela signifie que la desserte ferroviaire n'a aucun effet sur l'activité de sa plateforme. A l'inverse, si $R = P$, les scénarios *Coopération* et *La force du faible* sont équivalents dans la mesure où B perd la totalité de son trafic dans les deux cas. Cette possibilité peut être interprétée dans *La force du faible* comme l'effet du marché du transport aérien (rôle des compagnies aériennes notamment) qui contraint finalement le choix de B.
- 3) Une dernière possibilité, que nous n'avons pas encore évoquée, est à prendre en compte. C'est celle où, du fait de la desserte ferroviaire et des possibles connexions, le report de trafic de B ne profiterait pas à A mais à un autre aéroport. Dans ce cas, qu'il s'agisse de P

²⁹⁹ Le financement du projet LGV Bretagne-Pays de la Loire, estimé à 3,4 milliards d'euros est reparti globalement en trois parts : 1/3 pris en charge par l'Etat, 1/3 par RFF et 1/3 par les collectivités. Dans ce dernier tiers, la Région Pays de la Loire, prend à sa charge près de 10%.

ou de R, la perte pour B serait supérieure au gain de A. *Toute chose égale par ailleurs*, cela se traduirait par une baisse du gain collectif pour A et B (cf. la question au point 4.1.3).

Le dernier point concerne l'optimalité au sens de Pareto (cf. 3.3). Nous avons vu que, sur la base de la fonction de bien-être social qui correspond approximativement au PIB généré par la desserte, on ne pouvait sélectionner un scénario optimum pour les collectivités. Il est alors possible d'envisager un autre critère qui prendrait en compte une répartition équilibrée des activités sur le territoire. De ce point de vue, *La force du faible*, qui permet à B de conserver son aéroport, présente un avantage. Dans une perspective spatiale, ce scénario peut être rapproché de celui du polycentrisme (Baudelle et Castagnède, 2002 ; Baudelle, 2003) qui repose sur la coopération et assure une certaine équité entre acteurs (Ollivro, 2003).

IV.1.4) Les recommandations

Au regard de la forte occurrence du scénario *La force du faible* et de l'intérêt qu'il peut présenter du point de vue de l'optimum social, le modèle permet deux recommandations, une remarque et une question :

- Recommandation pour B : disposer d'un aéroport dynamique et performant lorsque s'engageront les négociations sur la liaison ferroviaire constitue un levier stratégique déterminant pour atteindre *La force du faible* qui est le scénario qui préserve dans tous les cas le mieux ses intérêts (son attractivité).
- Recommandation pour A : disposer d'une desserte ferroviaire est la condition nécessaire pour développer son aéroport et accroître son attractivité. A l'exception du cas où $G_B > P$, le scénario *La force du faible* est le seul qui lui permet d'atteindre ses objectifs.
- Remarque : la collectivité A, qui bénéficie de l'aéroport régional et donc a priori d'un avantage, a finalement plus à perdre de l'échec d'un accord sur la desserte ferroviaire que B avec qui elle négocie. C'est cela qui constitue finalement sa faiblesse. C'est ce que Thomas Schelling (1960) appelait la stratégie du *faible au fort*.
- Question : peut-on envisager qu'une ville (Rennes, par exemple), qui disposerait d'un accès ferroviaire rapide à un aéroport international (hub de Roissy et/ou AGO), puisse se passer de son aéroport tout en conservant son rang de métropole³⁰⁰ ?

En cohérence avec ce qui précède, poursuivons notre réflexion en considérant, à titre d'hypothèse, que RSJ poursuit son activité, et cela, même si les projets d'AGO et de LNO BPL doivent se réaliser³⁰¹. Cela nous permettra de repérer les éléments favorables ou défavorables à la mise en place d'une complémentarité entre les deux plateformes.

IV.2) Les défis à venir de RSJ et des autres aéroports du Grand Ouest

Avant même d'être confronté à la concurrence du futur aéroport et de la desserte ferroviaire, RSJ et les autres aéroports du Grands Ouest doivent relever plusieurs défis.

³⁰⁰ Nous adaptons la problématique retenue par Sandra Bozzani dans son étude sur la métropole lilloise (Bozzani, 2005).

³⁰¹ Cela diffère du « plan B » évoqué dans la presse qui consiste à relancer l'activité de l'aéroport RSJ uniquement dans la perspective de l'abandon du projet NDDL. Voir par exemple, H. Chambonnière, « Aéroports bretons. Nuages à l'horizon », *Le Télégramme*, 8 décembre 2014.

IV.2.1) La question de la gestion coordonnée des aéroports de Rennes et de Dinard

Comme nous l'avons rappelé plus haut, le Conseil régional a confié pour 15 ans la gestion des aéroports Rennes-Saint-Jacques et Dinard-Pleurtuit à l'entreprise Vinci. Reprenant à son compte les préconisations de la Cour des comptes (2008)³⁰², la Région a imposé cette délégation afin « *de mutualiser les compétences de deux aéroports pour aboutir à une exploitation optimale en termes d'offre commerciale, de communication et de services* »³⁰³. L'objectif d'une telle stratégie est d'accroître la rentabilité des deux plateformes en réalisant des économies d'échelle, de favoriser la mise en place de stratégies de développement cohérentes et de disposer d'un meilleur pouvoir de négociation vis-à-vis des compagnies aériennes low cost notamment, etc.

Deux éléments cependant sont de nature à remettre en cause les effets de cette coordination. Le premier vient de l'impact des nouvelles lignes directrices de la Commission européenne (voir encadré 2) et le second du repositionnement stratégique de la compagnie Ryanair.

Encadré 2 : Les nouvelles lignes directrices de la Commission européenne applicables aux aéroports et aux compagnies aériennes ont été publiées le 4 avril 2014³⁰⁴. Elles renforcent le cadre antérieur fixé en 2005, qui avait conduit à des distorsions de concurrence et à de nombreuses plaintes pour aides d'Etat. Dorénavant, l'objectif en matière aéroportuaire de la Commission est la disparition complète des aides au fonctionnement dans dix ans. Les aéroports devront alors être en mesure de couvrir la totalité de leurs coûts d'exploitation. Pendant la période transitoire, ces aides sont limitées à 50 % du déficit d'exploitation pour les aéroports accueillant moins de 3 millions de pax/an et à 80 % pour les aéroports accueillant jusqu'à 700 000 pax/an. En outre, les aides en faveur des investissements pour les aéroports de moins d'un million de passagers ne peuvent dépasser 75 % des coûts d'investissement moyen de la période 2009-2013. Ces nouvelles règles imposent par conséquent un accroissement très important des gains de productivité des aéroports concernés par ces seuils. Il n'est pas sûr que tous en soient capables. Dans le Grand Ouest, ces mesures pourraient entraîner la fermeture ou le déclassement de certains aéroports.

Les nouvelles lignes directrices prévoient que les seuils concernant les aides au fonctionnement pendant la période transitoire de dix ans s'appliquent aux performances de chaque aéroport et non aux performances moyennes dans le cas d'une coalition d'aéroports³⁰⁵. Après cette période, c'est le même raisonnement qui s'appliquera. Chaque aéroport devra être autonome financièrement du point de vue de son exploitation. Cela va donc limiter les effets d'une gestion mutualisée des aéroports. Pour Dinard, le seuil des 80 % d'aides à l'exploitation autorisé pour les dix prochaines années est problématique car l'aéroport est structurellement déficitaire. Après cette période lorsque les aides au fonctionnement seront prohibées, c'est la question de la pérennité de la plateforme qui est posée³⁰⁶. Cet effet des nouvelles lignes directrices concerne, non seulement Rennes et Dinard, mais également tous les cas où une gestion commune de plusieurs aéroports serait mise en place par une collectivité. Si cette interprétation des nouvelles

³⁰² Selon la Cour « *le bénéfice le plus attendu [de la réforme aéroportuaire] est celui qui pourra résulter des rapprochements et alliances entre gestionnaires d'aéroports, rendus possibles pour les sociétés aéroportuaires et pour les aéroports décentralisés* ».

³⁰³ Région Bretagne, Communiqué de presse, 2010.

³⁰⁴ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF>

³⁰⁵ Les nouvelles lignes définissent (point 25) la notion d'aéroport comme « *une entité ou un groupe d'entités qui exerce une activité économique consistant à fournir des services aéroportuaires à des compagnies aériennes* ».

³⁰⁶ Il est plus facile pour un aéroport moyen de réaliser les gains de productivité (baisse des dépenses et hausse des revenus extra-aéronautiques notamment) exigées par la Commission que pour une petite plateforme.

lignes directrices se confirmait, elle risquerait d'entraver toute tentative de gouvernance aéroportuaire coordonnée. Elle irait également à l'encontre des recommandations de la Cour des comptes.

IV.2.2) Le repositionnement stratégique de la compagnie Ryanair

Le second élément qui peut fragiliser cette délégation unique vient du changement stratégique opéré en 2013 par la compagnie Ryanair. Pour mémoire, le rapport Beigbeder (2007) distinguait quatre modèles de low cost. Le low cost pur de type Ryanair, le middle cost généraliste de type Easyjet, le middle cost hybride avec Transavia et le middle cost de niche avec L'avion. Le changement de positionnement de Ryanair, qui se rapproche désormais du modèle d'Easyjet, (choix des grands aéroports, vols permettant des allers-retours journée, partenariats avec les agences de voyages et les GDS, tarifs et prestations spécifiques pour la clientèle professionnelle, etc.) bouleverse ces catégories. Le modèle middle cost devient la norme en Europe. Aussi, combinée aux conséquences des nouvelles lignes directrices qui encadrent strictement les aides aux compagnies aériennes, la nouvelle stratégie de Ryanair pourrait mettre en difficulté le modèle économique de nombreux petits aéroports qui vivent exclusivement du trafic low cost à l'instar de celui de Dinard. Dans le cas breton, c'est la pérennité de la délégation unique qui est posée. Jusqu'où l'aéroport RSJ pourra-t-il supporter cette association ?

IV.3) Le choix du gestionnaire

Plaçons-nous maintenant dans la perspective des projets AGO et LNOBPL et admettons l'hypothèse que la Région Bretagne soit déterminée à conserver RSJ. Cela soulève la question du choix du gestionnaire par la collectivité concédante lors du renouvellement des Délégations de service public (DSP). Le choix est stratégique car les principaux aéroports du Grand Ouest sont déjà concédés à l'entreprise Vinci. Comme la question concernant AGO est réglée pour de nombreuses années (55 ans), c'est à la Région Bretagne qu'il reviendra de choisir le gestionnaire lorsque les échéances des différentes DSP arriveront à terme. Faudra-t-il conserver le même opérateur, notamment pour l'aéroport RSJ, afin de développer des stratégies coordonnées avec l'AGO ? Faudra-t-il choisir le même opérateur pour l'aérien et le ferroviaire (projet LNOBPL) pour promouvoir l'intermodalité ? Faudra-t-il au contraire choisir des opérateurs différents pour s'assurer d'une concurrence saine et ainsi mieux défendre les intérêts de chaque plateforme ? Sans vouloir régler définitivement ces questions, les points suivants apportent des éléments pour approfondir la réflexion.

IV.3.1) La délégation des aéroports bretons : un choix stratégique

Le cadre juridique de la DSP offre des sécurités pour un délégant contre un risque d'aléa moral³⁰⁷. De plus, le cahier des charges, qui organise la DSP et fixe les objectifs du délégataire, apporte des garanties. Cela dit, il n'est pas sûr que ces mécanismes suffisent dans tous les cas. En effet, la régulation publique d'industries de réseaux dont la gestion a été privatisée se heurte souvent à de fortes difficultés informationnelles (Marty, 2007). Il n'est pas exclu que les collectivités délégantes aient à redouter les conséquences d'asymétries d'informations importantes avec les entreprises concessionnaires.

Ce risque sera d'autant plus avéré que ces mêmes entreprises (Vinci, SNC Lavalin, etc.) qui gèrent les aéroports locaux entreront, au fur et à mesure des cessions des parts de l'Etat, dans

³⁰⁷ L'article L 1411-1 du Code des collectivités territoriales prévoit que « *la rémunération [du délégataire] est substantiellement liée aux résultats de l'exploitation du service* ».

le capital des sociétés des aéroports régionaux³⁰⁸. Cette dynamique peut conduire à la constitution de pôles aéroportuaires nationaux voire internationaux gérés par des groupes privés³⁰⁹. Ces pôles pourraient constituer un second pouvoir d'oligopole à côté de celui des compagnies aériennes. Si une telle situation peut contribuer à renforcer le pouvoir de marché des aéroports régionaux, elle risque cependant d'affaiblir encore un peu plus les petits aéroports. Dans cette perspective, on peut par exemple se demander si Vinci parviendra à remplir ses objectifs de croissance sur l'AGO sans obérer ceux des autres plates-formes de la région dont il a également la délégation. La défense des intérêts des collectivités sera compliquée du fait que, si les aéroports sont interconnectés les uns les autres, les instances de contrôle (les délégants) seront séparées. Comme le souligne Marty (2007), « *il s'agit de ne pas oublier que les éventuels gains collectifs de la privatisation peuvent même aller jusqu'à s'inverser si l'entreprise est dotée d'un pouvoir de marché significatif et difficile à contrôler* ».

IV.3.2) La bipolarisation du réseau aéroportuaire : une chance pour AGO et RSJ ?

La constitution de pôles aéroportuaires gérés par des groupes privés combinée à la recherche du meilleur *return on equity* (ROE) peut à terme conduire ces opérateurs à se positionner uniquement sur les aéroports rentables donc les plus gros et à abandonner les autres. A l'inverse, le modèle économique des aérodromes qui n'offrent pas (ou plus) de trafic commercial – passagers et/ou fret – mais uniquement de l'aviation d'affaires, de loisirs et de tourisme peut intéresser les opérateurs privés. Ces plates-formes présentent l'avantage de générer moins de coûts fixes et ne rentrent pas dans le champ d'application des nouvelles lignes directrices de la Commission européenne qui limitent les aides publiques. C'est, semble-t-il, le choix de SNC-Lavalin que d'investir ce secteur d'activité. L'inconvénient pour les collectivités, c'est qu'un aéroport qui n'a pas de trafic commercial génère peu ou pas de retombées économiques et son impact sur l'attractivité du territoire est très limité.

Si une telle évolution se confirmait, on assisterait à une bipolarisation du réseau des aéroports en France. D'un côté, des petites structures plus nombreuses sans trafic commercial et de l'autre, organisé en satellites autour des grands aéroports régionaux, un nombre limité d'aéroports locaux afin de répondre aux besoins liés aux pics de saturation, au déroutement de certains vols charters ou aux aléas météorologiques. Cette fonction de soutien technique s'observe déjà sur un certain nombre de plateformes selon les professionnels (Beyrié, 2008). Dans le cas de l'aéroport NDDL, RSJ qui est au cœur d'une métropole dynamique, connectée au réseau ferroviaire national, pourrait s'inscrire dans un tel schéma.

IV.4) Le rôle déterminant des compagnies aériennes

Les compagnies aériennes ont un rôle déterminant sur les stratégies et le développement des aéroports. Deux éléments pourraient impacter le modèle économique des plateformes.

³⁰⁸ La réforme de 2005 a prévu la création de sociétés aéroportuaires régionales (SAR) pour les aéroports qui n'ont pas été décentralisés. Ces sociétés sont au départ détenues par des capitaux publics. L'Etat 60% du capital, les CCI au moins 25% et les collectivités locales au plus 15%. Fin 2014, l'Etat a vendu 49,9% de ses parts de la société Aéroport Toulouse-Blagnac (ATB) au consortium chinois Symbiose avec une option dans trois ans sur les 10,1% restants. En outre, les députés ont adopté en février 2015, l'article 49 de la loi Macron sur la privatisation des sociétés de gestion des aéroports de Nice et de Lyon.

³⁰⁹ Vinci Airports, filiale de Vinci Concessions gère aujourd'hui 24 aéroports dans le monde, dont trois au Cambodge, onze en France et dix au Portugal.

IV.4.1) Les aéroports régionaux et les vols long-courriers

Fin 2014, face aux offres concurrentes d'ADP et de Vinci, l'Etat a choisi de céder 49,9% du capital de la société Aéroport Toulouse-Blagnac (ATB) avec une option dans trois ans sur les 10,1 % restants, au consortium chinois Symbiose³¹⁰. Au total, le nouvel actionnaire détiendrait 60% d'ATB³¹¹. Si la stratégie annoncée par Symbiose soulève beaucoup de questions, elle pourrait aussi préfigurer les changements à venir concernant le modèle économique des aéroports régionaux. Le consortium veut ouvrir des vols long-courriers entre la Chine et Toulouse pour, au final, créer un hub régional. Cette stratégie pose la question du développement des vols long-courriers depuis les aéroports régionaux. Jusqu'ici, ce segment de marché est resté très largement centralisé sur le hub de Roissy. Cependant, la montée en puissance des compagnies du Golfe pourrait dans un proche avenir changer la donne.

Créées respectivement en 1985, 1994 et 2003, Emirates, Qatar Airlines et Etihad Airways occupent une place grandissante dans le marché du long-courrier eurasiatique. Le réseau en étoile de ces compagnies autour d'un hub (Abu Dhabi, Dubaï ou Doha), leur permet d'exploiter la position centrale des pays du Golfe. Qatar Airways et Etihad ont repris le modèle d'Emirates qui consiste à connecter les villes européennes, africaines et asiatiques grâce à leur hub. En 2014, les trois hubs du Golfe ont réalisé un volume de correspondances intercontinentales trois fois supérieur à celui des quatre hubs européens (Amsterdam, Francfort, Londres et Paris). Il était équivalent en 2005 (ADP, 2015).

Si cette dynamique est favorable pour les aéroports français, elle risque à court terme de se heurter au refus des autorités d'accorder des droits de trafic supplémentaires à ces compagnies afin de protéger Air France-KLM. La compétition avec la compagnie nationale est d'autant plus rude que la concurrence n'est pas équitable. Les compagnies du Golfe bénéficient d'un soutien très fort de leurs Etats (investissement dans les infrastructures) et leurs charges d'exploitation sont très faibles. Plusieurs rapports (Abraham, 2013, Le Roux, 2014) ont souligné le danger de ces compagnies pour le pavillon français. Ceci étant, les pays du Golfe, qui sont parmi les plus gros acheteurs d'avions (et de grands crus de Bordeaux notamment) sauront sûrement, à moyen terme, faire valoir leurs intérêts.

Cette perspective, soutenue par l'Union des Aéroports Français (UAF), permettrait aux principaux aéroports régionaux d'assurer leur développement sur des vols long-courriers, sans concurrencer les petites plateformes sur des créneaux communs. Cela constituerait une opportunité supplémentaire pour développer la complémentarité entre l'AGO et RSJ.

IV.4.2) La saturation programmée des aéroports français

Dans son étude, Challenge of Growth (2013), Eurocontrol revoit ses estimations de trafic de 2008 en tenant compte des effets de la crise économique³¹². Parmi les quatre scénarios proposés (A, C, C' et D), le scénario C est présenté comme le plus probable. Il se caractérise par une croissance du trafic de 50% à l'horizon 2035 par rapport à celui de 2012. Dans le même temps,

³¹⁰ Composé de Shandong Hi Speed Group (acteur du ferroviaire) et du fonds Friedmann Pacific Investment Group (gestionnaire d'actifs de Hong Kong). A ces deux investisseurs se sont joints le groupe canadien SNC Lavalin et l'aéroport de Shenzhen.

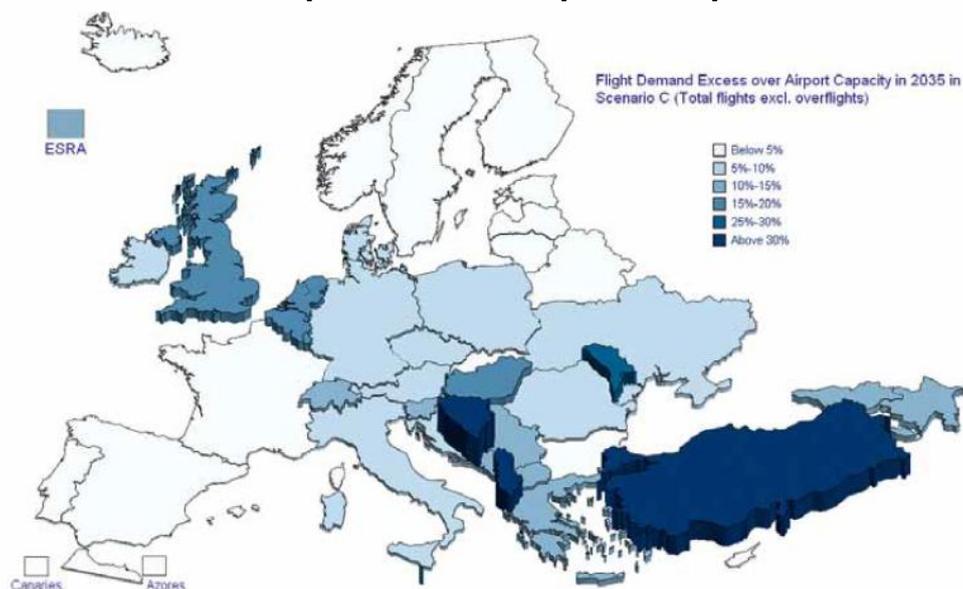
³¹¹ Le consortium a annoncé son intention de rétrocéder à un investisseur français jusqu'à 16% du capital acquis. Le reste du capital se répartit entre la CCI de Toulouse (25%), la Région Midi-Pyrénées (5%), le Département de Haute-Garonne (5%) et Toulouse-Métropole (5%).

³¹² Eurocontrol estimait en 2008 un doublement du trafic aérien à l'horizon de 2025.

les capacités en Europe n'augmenteront que de 17 %. La ressource aéroportuaire va donc devenir une denrée rare.

Dans le scénario C, Eurocontrol estime que 1,9 millions de vols, soit 12% de la demande totale, ne pourront pas être satisfaits en 2035 à cause de la saturation des aéroports. Cela représente environ 120 millions passagers. Le décalage entre la capacité et la demande n'est pas identique partout en Europe. Certaines régions connaîtront des déficits plus importants : la Turquie sera la région la plus pénalisée avec près de 30% d'excès de demande d'ici 2035 (carte 1). En Europe de l'Est, des pays comme la Bulgarie, la Hongrie, la Roumanie connaîtront un excès de demande de 17% à 22% par rapport aux capacités.

Carte 4 : Demande de vols et dépassement de la capacité aéroportuaire en 2035



Source : Eurocontrol, 2013.

Eurocontrol a également calculé les retards provoqués par la congestion des aéroports. Sur la base du trafic des mois d'été 2012, Eurocontrol estime que six aéroports sont déjà congestionnés dans le sens, qu'ils fonctionnent à 80% ou plus de leur capacité pendant plus de 3 heures par jour. En 2035, c'est plus de 20 aéroports qui seront congestionnés dans le cadre du scénario C. Le retard moyen par aéroport d'environ 1 minute/vol en 2012 passera alors à 5/6 minutes.

Même si, selon ces estimations, la France est relativement moins concernée par la saturation (cf. carte), les inquiétudes sont nombreuses face aux résistances à développer de nouvelles capacités aéroportuaires (cf. par exemple le cas de l'aéroport de NDDL). Cette situation peut cependant constituer une aubaine pour le développement des aéroports régionaux qui ne sont pas saturés. Combinée à la demande des nouvelles compagnies aériennes, cette dynamique permettrait l'émergence d'un réseau aéroportuaire qui s'appuierait à la fois sur les aéroports parisiens et les grands aéroports régionaux. Un tel réseau améliorerait l'accessibilité des métropoles régionales pour les destinations européennes notamment. Cette idée a déjà été défendue par le Conseil Economique et Social en substitution du « troisième aéroport parisien » ainsi que dans le projet du CIADT de la DATAR de 2003³¹³, mais jusque-là, elle est restée sans

³¹³ DATAR, *Pour un rayonnement européen des métropoles régionales*, CIADT, 2003.

effet. Si cette dynamique se confirmait, la croissance du trafic qui en découlerait pour les aéroports régionaux, faciliterait le développement de complémentarité entre plateformes.

IV.5) La question de l'intermodalité air-rail : un défi pour l'AGO et RSJ ?

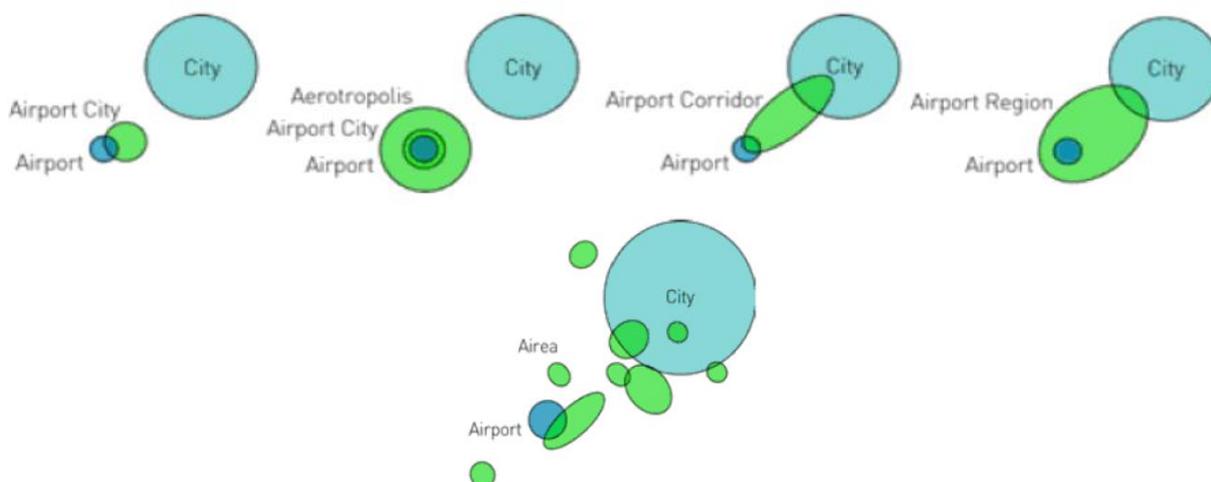
A l'instar du Grand Ouest, la constitution de pôles aéroportuaires, gérés par des opérateurs privés, organisés autour d'un grand aéroport régional et quelques aéroports locaux, est un schéma de développement aéroportuaire possible à l'avenir (Carrard, 2016). L'organisation de l'intermodalité air-fer à l'intérieur d'un pôle sera déterminante pour éviter l'encombrement des dessertes routières. L'intermodalité air-fer soulève plusieurs questions qui sont autant de défis pour l'AGO et RSJ : d'abord celle de la réorganisation des relations aéroports-territoires et celle de la concurrence entre plateformes aéroportuaires comme support d'accessibilité.

IV.5.1) L'intermodalité air-fer comme réorganisation des relations aéroports-territoires

La multimodalité air-fer couvre deux notions distinctes (Rapport Guyard, 2004). La complémentarité (ou intermodalité) lorsqu'un passager a recours au transport ferré pour se rendre à un aéroport. La substitution, lorsqu'un passager utilise le mode ferroviaire à grande vitesse à la place de l'aérien. Depuis la première mise en service de LGV Sud Est en 1983, la majorité des reports modaux de l'avion vers les TGV concernent la substitution.

A l'intérieur d'un pôle, l'organisation du transport doit viser la complémentarité des modes air-fer. L'idée générale, c'est que le transport ferré doit être un alimenteur (*feeder*) des grandes plateformes régionales, devenues entre-temps des hubs (cf. 4.4.1), et servir au développement de la zone de chalandise des aéroports. Cette dynamique contribue à redessiner leur emprise sur les territoires (fig. 1).

Figure 1 : Les diverses relations de l'aéroport et de son territoire



Source : Schlaak, 2010.

Depuis le concept d'« Airport City » dans lequel l'aéroport est limité au rôle juridique de son opérateur à celui d'« Aireas », qui désigne une organisation du territoire fragmentée mais dont les éléments sont reliés fonctionnellement à l'activité aéroportuaire, le lien entre l'aéroport et le territoire se réinvente en permanence. Dans le cadre du Grand Ouest, l'AGO qui renforce l'effet de proximité entre Nantes et Rennes, combiné aux effets des LNOBPL, pourrait conduire

à un développement de type « Airport Corridor »³¹⁴, pour, à plus long terme, se consolider et prendre la forme très intégrée de l'« Airport Region ».

IV.5.2) L'intermodalité comme facteur de concurrence entre plateformes aéroportuaires

L'intermodalité n'est pas seulement une stratégie d'ouverture des territoires, elle est aussi une stratégie offensive entre acteurs dans un marché mondialisé et concurrentiel des liaisons air-fer (Ageron, 2012). Le cas de Francfort, s'il n'est pas unique, est intéressant à rappeler. Via le programme AIRail entre la Deutsche Bahn, Lufthansa et les autres compagnies partenaires de la Star Alliance, l'intermodalité permet à l'aéroport de Francfort d'agrandir son hinterland en direction des Pays-Bas et de concurrencer celui d'Amsterdam. AIRail est également élément stratégique déterminant vis-à-vis des compagnies concurrentes de Skyteam et One World. La performativité d'AIRail résulte en partie d'un marketing territorial, fait de textes et d'images, très efficace. L'intermodalité reposerait donc sur deux logiques. Une logique d'ouverture réticulaire des territoires sur le monde et une logique de fermeture à partir de discours exacerbant la concurrence. Selon les lieux, les acteurs seraient diversement sensibles à l'une ou à l'autre.

En permettant à l'AGO d'être relié par un réseau ferré aux principaux centres urbains du Grand Ouest, l'intermodalité air-rail constitue un des piliers du projet LNOBPL. Selon les stratégies des acteurs, l'intermodalité air-fer pourra améliorer l'accessibilité du Grand Ouest dans son ensemble ou, à l'inverse, être un vecteur supplémentaire de concurrence territoriale. Dans ce dernier cas, elle aura surtout une valeur iconique (Mitchell, 2009) portée par des réalisations architecturales ambitieuses et transnationales (cf. le projet de centre d'affaires EuroRennes autour de la nouvelle gare LGV par exemple) qui symboliseront le lien de ces territoires avec la mondialisation des flux³¹⁵.

³¹⁴ Pour cela, il faut imaginer ce corridor aéroportuaire encadré par les deux métropoles, Rennes et Nantes.

³¹⁵ *EuroRennes : un projet historique pour valoriser, La Bretagne et ses territoires*, AUDIAR, 2012.

Conclusion générale

Parvenu au terme de cet essai, nous allons récapituler les grandes lignes de notre réflexion puis tenter d'exposer notre programme de travail pour les années à venir, tout en ayant conscience que la planification en matière de recherche est un exercice souvent périlleux car tributaire de nombreux impondérables.

La théorie des jeux offre le spectacle d'une discipline extrêmement dynamique et qui s'étend aujourd'hui sur un grand nombre de domaines : économie, informatique, biologie, science politique, psychologie et certaines branches de la philosophie. Preuve également de son dynamisme, la terminologie de ses concepts irrigue, de façon parfois abusive, une grande partie des discours qui relèvent de la stratégie des entreprises, de la politique internationale, etc. Le journalisme en est aussi assez friand. En matière d'aménagement des territoires, l'utilisation de la théorie des jeux est cependant encore assez limitée. Les réticences viennent peut-être du formalisme de ses modèles ou encore des critiques, parfois radicales (comme celles de Bernard Guerrien), qui lui sont adressées. Il est vrai que la complexité des situations des territoires est incomparable à celle des modèles présentés dans les ouvrages. Il est vrai également qu'une modélisation qui ne débouche pas sur du normatif avec un ensemble de prescriptions solides en direction des élus, de plus en plus pressés, peut paraître vaine.

La modélisation réflexive : une proposition méthodologique pour l'aménagement des territoires

Pour autant, le recours à la théorie des jeux sur des problématiques territoriales dans une perspective normative, nous l'avons rappelé, n'est pas envisageable. Déjà dans les années 1970 avec son étude du RER parisien, Lucien Sfez (1978) remettait en cause le modèle classique de décision rationnelle pour l'action publique (chap. 3). La multirationalité et la multifinalité des acteurs, le caractère aléatoire et contingent de la décision ne cadraient pas avec les modèles et leur rationalité linéaire. Avec le concept de *surcode*, l'auteur proposait *une théorie de la communication dans les organisations* dont la visée était à la fois l'analyse du message et l'analyse du *surmessage* porteur d'effets de sens latéraux (Sfez 1993). Sans l'avoir repris dans sa partie opérationnelle³¹⁶, ce concept a inspiré notre travail de recherche dès l'origine. En effet, en s'attachant à l'analyse des interactions et à l'interrogation des représentations des acteurs engagés dans des projets d'aménagement, la modélisation réflexive vise à expliciter les différents *codes* qui sont à l'œuvre en vue d'améliorer la compréhension des territoires. Comme l'indique J. Thépot (1998 p.10), elle peut « *guider le décideur [l'élu en l'occurrence] non pas seulement dans l'élaboration de ses décisions, mais aussi dans la relecture de celles-ci [...]* ».

En outre, le choix d'un usage analogique de la théorie des jeux permet également d'associer certains de ses concepts à ceux de la prospective territoriale. Les concepts de scénario et de solution du jeu ainsi que celui de métajeu, permettent l'exploration des différentes rationalités et représentations des acteurs. Dans le cas du projet « 100 ballons », nous nous sommes également appuyés sur le modèle des *économies de la grandeur*, proposé par Boltanski et Thevenot (1991) pour analyser la justification des acteurs. Cette mise en perspective à l'aide des *outils* de la sociologie est complémentaire de celle de la théorie des jeux pour l'élaboration d'une modélisation réflexive. Il est possible également d'associer les actants d'un processus de décision des territoires dans un jeu fourni par le modèle. Ainsi, en proposant aux Nantais et Rennais de jouer *le jeu des collectivités*, nous voulions confronter nos hypothèses avec l'opinion

³¹⁶ La méthode du surcode sfézien se compose de trois éléments qui se combinent : le traitement séquentiel du récit de la décision, le surcode structural et le surcode analytique.

des acteurs ainsi que confronter les points de vue des acteurs entre eux (chap. 2). Cela étant, la modélisation réflexive, à l'instar de la modélisation d'accompagnement (Etienne, 2010) et des méthodes participatives en général, questionne la posture traditionnelle du chercheur. D'une part, celui qui conduit l'étude (le chercheur/l'expert) n'est plus nécessairement un apporteur de solutions (selon le modèle patient/médecin) mais accompagne les acteurs dans leur réflexion (suivant le modèle du catalyseur ou du facilitateur). Cette nouvelle posture, par nature modeste, relevant de *l'artisanat scientifique* (Gibout, 2013), est assez proche de la notion de *consultation maïeutique* définie par E. Schein (1987). D'autre part, en recourant à des outils comme les jeux de rôles, la modélisation réflexive favorise la participation des acteurs à une réflexion collective à partir de laquelle des solutions peuvent émerger et/ou être co-construites. Cela permet d'éviter le biais classique de la démarche normative que Thépot (1995) nomme « l'intrusion du tiers » et qui aboutit à désapproprier le décideur de sa décision. Dans la démarche réflexive, c'est le modèle, issu de la théorie des jeux et à partir duquel va se construire le jeu entre les participants, qui va servir de médiateur. Le modèle peut être également implémenté sur un système multi-agents permettant des simulations informatiques qui seront, avec les hypothèses qui ont servi à son élaboration, mises en débat.

La modélisation que l'on propose est donc au cœur d'un triptyque constitué par les concepts de réflexivité, de jeu et de fiction. La réflexivité, nous l'avons dit, c'est « *l'aptitude du sujet à envisager sa propre activité pour en analyser la genèse, les procédés et les conséquences* » (Bertucci, 2009, p. 44). En matière d'aménagement du territoire, elle suppose que l'ensemble des acteurs engagés dans un projet de territoire (élus, techniciens, habitants, etc.) prennent leurs distances avec les éléments culturels, spatiaux, institutionnels, etc., qui structurent nécessairement leurs représentations. Le jeu (au sens du *modèle* de la théorie des jeux ou du *jeu de rôle* proposé aux acteurs) constitue alors une porte d'entrée privilégiée pour comprendre les territoires à partir de l'analyse des interactions des acteurs. Enfin, le jeu, parce qu'il entretient des rapports étroits avec la fiction, est également un moyen de questionner le système des représentations, c'est-à-dire, les croyances, les aprioris liés aux expériences passées, les idées préconçues, etc., des acteurs des territoires lorsque notamment, ils doivent prendre une décision dans un contexte nouveau.

Les jeux-typiques de la théorie des jeux

Les *jeux-type* de la théorie des jeux, présentés dans la seconde partie de ce travail, constituent des outils complémentaires qui s'intègrent à la démarche générale de la modélisation réflexive. En structurant les représentations des acteurs des territoires à partir de schèmes simples de causalités, qui peuvent être assimilés à des *idéaux-types* au sens de Max Weber, les jeux-type permettent d'améliorer la réflexivité des acteurs des territoires. Chacun de ces jeux expose une *structure d'interaction-type* à l'aune de laquelle il est possible d'identifier et de décrypter les jeux et enjeux dans lesquels les acteurs des territoires sont en prise. La logique de ces jeux-type détermine alors la *structure d'interaction* qui lie les acteurs, et cela pourrait-on dire, indépendamment de la volonté de chacun d'eux. En même temps, les acteurs ne sont pas passifs et s'ils en subissent les effets, ils peuvent également, par une démarche réflexive, trouver la manière de penser et de se comporter qui convient. Ce faisant, ils peuvent ainsi agir en retour sur la structure d'interaction, en se saisissant des opportunités qu'elle offre et en évitant les pièges. Cette taxinomie de jeux permet de disposer de grilles de lecture à partir desquelles il est possible, au-delà de la complexité et des spécificités des situations réelles dans lesquelles interagissent acteurs et territoires, de repérer la ou les logiques sous-jacente(s) à l'œuvre. Les enseignements et les problématiques de ces jeux typiques, qui constituent ce que C. Schmidt

(2001) a appelé la *petite mythologie de la théorie des jeux*, nous les avons transférés à l'analyse des territoires (chap. 5 à 8).

Quatre catégories de jeux-type ont été mobilisés dans ce travail. La première concerne les situations qui se caractérisent par l'existence d'un équilibre de Nash unique et optimal. Elle renvoie au concept de la *main invisible* des marchés, chère aux économistes classiques et surtout néo-classiques. La seconde, porte sur les problèmes de coordination des acteurs lorsque notamment, ils se retrouvent dans des situations conflictuelles marquées par la multiplicité d'équilibres de Nash. A l'intérieur de cette taxinomie, on retrouve le jeu de la poule mouillée, le jeu de la bataille des sexes, ainsi que le jeu de la chasse au cerf. La troisième situation relève du dilemme du prisonnier. La présentation de ces jeux typiques n'entend pas être exhaustive. Bien des aspects ont été laissés de côté qui pourront être convoqués par le chercheur lors de ses recherches. Cela étant, ces jeux typiques illustrent les logiques sous-jacentes qui structurent les relations entre individus ou collectifs d'individus. Qu'ils s'agissent des acteurs, de collectivités territoriales, etc., cette taxinomie rend compte de phénomènes interactionnels types qui sont communs à des très nombreuses activités humaines. Comme le souligne David Kreps (1990, p. 38) « *si de telles taxonomies peuvent passer à côté de plusieurs détails cruciaux dans des applications particulières, elles captent néanmoins les aspects stratégiques essentiels de situations très diverses, permettant d'établir des liens entre elles* ». Aussi, nous pensons que ces jeux-type complètent efficacement la boîte à outils d'une modélisation réflexive et créent les conditions d'une montée en généralité dans l'analyse des territoires. Ce faisant, ils permettent de dépasser l'étude monographique pour tendre vers une compréhension plus globale des territoires.

La modélisation réflexive : une méthodologie en cours de validation

Si les *outils* engagés dans la modélisation réflexive sont assurément perfectibles, on peut cependant faire l'hypothèse que cette démarche exploratoire peut améliorer la compréhension des dynamiques à l'œuvre dans les territoires et compléter utilement l'ensemble des méthodes utilisées par les chercheurs en aménagement du territoire : entretiens, questionnaires, focus group, cartographie, SIG, données statistiques, etc. Pour cette raison, elle peut être vue comme une contribution méthodologique de la recherche-action à l'aménagement du territoire. Cela constitue pour nous à la fois un projet de recherche et une hypothèse que nous souhaitons approfondir dans les années futures. Pour autant, nous disposons aujourd'hui du recul nécessaire pour souligner quelques spécificités propres à cette méthode.

1) L'implication des acteurs des territoires :

Comme toute méthode participative, la modélisation réflexive nécessite une implication forte des acteurs, notamment des élus. Or, comme nous l'avons rappelé à plusieurs reprises, le *jeu des collectivités* proposé aux Nantais et Rennais durant notre thèse de doctorat n'a pu être mené à bien. A priori, toutes les conditions étaient réunies pour la réussite de cette expérience. Les Nantais, qui auraient dû être les plus réticents, ont rapidement donné leur accord. Les Rennais, quant à eux, étaient à l'origine de ce travail de recherche et le finançaient par l'intermédiaire de l'AUDIAR. Cette proposition ne devait pas, normalement, leur poser de difficulté. Et pourtant, ils ont décliné la proposition.

Ce type de situation concerne également des collectifs de chercheurs expérimentés et reconnus. Ainsi, le collectif ComMOD (Companion Modelling), qui réunit des chercheurs de l'INRA et du CIRAD (Centre International de Recherche Agronomique et de Développement), développe

une démarche de modélisation d'accompagnement depuis plusieurs années. Leur terrain de recherche est surtout situé dans les pays en développement. La plupart des chercheurs témoignent que les décideurs et acteurs locaux de ces pays ont un rapport positif avec le jeu lorsqu'ils sont amenés à participer à des jeux de rôles. Le jeu n'est pas connoté négativement alors qu'en France, c'est souvent le cas. Ainsi comme nous l'avons déjà rappelé, le vice-président de Nîmes métropole, qui est à l'initiative d'une démarche d'accompagnement pour sensibiliser les maires des 23 communes de l'agglomération nîmoise sur les risques d'incendie, témoignait lors d'un séminaire³¹⁷ de la difficulté rencontrée pour convaincre ses pairs de participer au jeu proposé par les chercheurs (cf. chap. 4). Si un vice-président d'une agglomération ne peut convaincre ses pairs de participer à une telle démarche, on imagine ce qu'il peut en être pour un universitaire.

2) Les différentes échelles de la modélisation réflexive

La prise en compte des représentations des acteurs des territoires engagés sur un projet au travers d'un exercice de modélisation réflexive peut, nous l'avons dit, se faire à différentes échelles. Pour autant, selon l'échelle de l'étude – i) quelques individus rassemblés autour d'un projet communal, ii) des dizaines d'acteurs, voire davantage, individus ou collectifs d'individus rassemblés dans des institutions, des associations et des entreprises privées ou encore, iii) l'étude d'un secteur d'activité ou l'étude des relations entre acteurs à l'intérieur d'un même secteur d'activité – l'exercice n'est pas exactement le même. Dans notre cas, l'étude du projet « 100 ballons » relève principalement de l'échelle i) tandis que l'étude concernant l'impact du futur aéroport Notre-Dame-des-Landes sur les métropoles Nantes et Rennes relève davantage de l'échelle ii). De la même manière, notre étude sur la réforme aéroportuaire de 2004 et celle prospective sur l'arrivée des opérateurs privés dans le réseau des aéroports français relèvent de l'échelle iii).

Dans le cas général, un exercice de modélisation réflexive comporte schématiquement deux étapes (chap. 4) : la première consiste pour le chercheur à élaborer, après avoir établi un diagnostic de l'existant, le ou les modèles le(s) plus adapté(s) de la situation pour en tirer les conclusions logiques pour le territoire. La seconde étape consiste alors à soumettre les hypothèses à partir desquelles a [ont] été construit le(s) modèle(s) et les résultats de la modélisation au *discernement* du commanditaire et des acteurs concernés. A l'heure actuelle, nous n'avons pas encore pu expérimenté en totalité, selon ce schéma général, un exercice de modélisation réflexive, à l'exception du jeu test réalisé en grandeur nature en vue de préparer celui entre Nantais et Rennais (cf. chap. 2). Ce jeu-test avait d'ailleurs montré la richesse de cette méthode, mais nous n'avons pu jusqu'à maintenant réitérer l'expérience. Même dans le cas du projet « 100 ballons », si l'organisateur du projet avait accepté de répondre à nos questions, il n'a pas souhaité aller plus loin dans la démarche. Cette limite de ces recherches-action renvoie d'ailleurs au premier point mentionné, à savoir, l'implication des élus et/ou des décideurs à participer à ce genre d'expérience.

A l'inverse, lorsque l'étude porte sur une échelle iii), il est difficile d'envisager de réunir l'ensemble des acteurs concernés pour *tester* et/ou *jouer* le modèle. Pour autant, il est possible de compléter l'analyse du modèle en collectant des informations à l'aide de questionnaires ou d'entretiens. Ainsi en 2014, lors de notre étude sur les effets de la réforme aéroportuaire de 2004, nous avons administré un questionnaire en ligne à l'ensemble des responsables

³¹⁷ Ecole-chercheurs ComMOD : « La modélisation d'accompagnement. Mettre des acteurs en situation pour partager des représentations et simuler des dynamiques », Châteauneuf-de-Gadagne, juin 2014.

d'aéroports décentralisés³¹⁸, soit un peu plus de 100 personnes, pour connaître le sens qu'ils donnaient à la notion de coopération aéroportuaire (cf. chap. 7). Lors de notre étude prospective de 2016, nous avons réalisé plus de vingt entretiens (en Normandie, en Bretagne, en Franche-Comté et dans l'Hérault) afin de recueillir des informations auprès des différents acteurs (élus, gestionnaires d'aéroports, opérateurs) sur les conséquences de l'arrivée des opérateurs privés dans le réseau aéroportuaire français. Ainsi, selon le cas de figure, la modélisation réflexive est une méthode adaptative qui prend en compte les contraintes des différentes échelles de situations étudiées.

3) La modélisation réflexive : la nécessité d'un travail interdisciplinaire

Idéalement, réaliser un exercice de modélisation réflexive nécessite de disposer d'un collectif de chercheurs et de privilégier l'interdisciplinarité. Le collectif de chercheurs s'explique par la nécessité de disposer de multiples compétences. Ainsi par exemple, lors de notre étude sur les relations entre aéroports (régionaux et locaux) et compagnies aériennes (*traditionnelles et low cost*) réalisée à partir d'une simulation informatique sur un système multi-agents (voir la présentation au chap. 2), deux champs de compétences étaient réunis : celle de la modélisation informatique et celle de l'aménagement du territoire. Au moment du bilan avec l'ensemble de l'équipe, nous avons noté que le modèle aurait été plus pertinent si nous l'avions combiné avec un Système d'Information Géographique (SIG) afin d'obtenir une représentation plus fidèle des territoires en intégrant la densité de population et en remplaçant la distance spatiale théorique du modèle par les distances de transports terrestres tels que le train. Cela aurait permis d'éclairer la question de l'impact de la répartition des aéroports sur le territoire et leurs rentabilités. Le problème, c'est que nous ne disposions pas dans l'équipe de compétences en SIG.

L'interdisciplinarité est à la fois un exercice très enrichissant et très compliqué. Enrichissant car il oblige à prendre en compte d'autres façons de penser et d'autres façons de poser les questions scientifiques pour aborder une même situation. La principale difficulté, nous semble-t-il, procède du langage qui sert à communiquer entre chercheurs, langage qui est porteur de sens et de représentations souvent éloignés. Ainsi, entre le langage et les représentations de l'aménagiste et ceux des informaticiens, de nombreux problèmes de *traductions* sont apparus, dont le concept de surcode de L. Sfez, mentionné plus haut, rend bien compte, et qui ont nécessité de multiples ajustements. Cette nécessité de reformuler sans cesse les attentes et finalités de l'étude ainsi que les contraintes techniques imposées par l'outil informatique, obligeait chacun des membres de l'équipe à questionner ses propres représentations et idées préconçues. L'exercice a été tellement stimulant que nous avons décidé quelques mois plus tard de présenter notre travail au cours d'un séminaire devant nos collègues de TVES. Car il est vrai que ces problèmes de traduction, lorsqu'ils sont surmontés, enrichissent considérablement la vision des chercheurs.

³¹⁸ Thomas Juin, Directeur de l'aéroport de la Rochelle et Président de l'Alpha ACI (association des aéroports francophones) avait accepté de nous communiquer l'ensemble des adresses mails des personnes contactées.

Bibliographie :

Abecassis P., Batifoulier P., *Rationalité économique et coopération intercommunale*, Université de Paris X-Nanterre, 1997.

Abraham C., 2013, « *Les compagnies aériennes européennes sont-elles mortelles ? Perspectives à vingt ans* », Rapport du Commissariat de la stratégie et de la prospective.

ADP, Rapport d'activité, 2015.

Aéroport du Grand Ouest, *Rapport et avis de la Commission d'enquête*, 13 avril 2007.

Aggeri F., « Les phénomènes gestionnaires à l'épreuve de la pensée économique standard : Une mise en perspective de travaux de Jean Tirole », *Revue Française de Gestion*, 41 (41/250), p.65-85, 2015a.

Aggeri F., « Réponse à Michel Albouy », *Revue Française de Gestion*, 7, n°252, p.63-68, 2015b.

Ageron P., « L'intermodalité-voyageurs, un outil réticulaire et discursif au service de la promotion des territoires dans la mondialisation », *Colloque L'intermodalité en questions*, Montpellier, 2012.

Albert M., *Capitalisme contre capitalisme*, Seuil, 1991.

Albino V., Berardi U., Dangelico R.-M., « Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives », *Journal of Urban Technology*, 2015.

Albouy M., « De l'intérêt des travaux de Jean Tirole pour les gestionnaires financiers », *Revue Française de Gestion*, 7, n° 252, p. 51-62, 2015.

Algoé-Consultants, *Etude prospective du développement économique lié à l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes et à son impact sur les territoires*, 2006.

Althusser L., *Philosophie et philosophie spontanée des savants*, Maspero, 1974.

Antoni J.P., Vuidel G., « MobiSim. Un modèle multi-agents et multiscalair pour simuler les mobilités urbaines », In : Antoni J.P. (dir.), *Modéliser la ville. Forme urbaine et politiques de transport*, Economica, Coll. Méthodes et approches, p. 50-77, 2010.

Ardinat G., *Géographie de la compétitivité*, PUF, 2013.

Arrault J.-B., « Du toponyme au concept ? Usages et significations du terme archipel en géographie et dans les sciences sociales », *L'Espace géographique*, Tome 34, p. 315-328, 4/2005.

Ascher F., *Métapolis ou l'avenir des villes*, Odile Jacob, 1995.

Ashworth T., *Trench Warfare, 1914-1918: The live and Let Live System*, New York, Holmes & Meyer, 1980.

Audard F., *Modélisation de la mobilité, la génération de trafic à l'échelle régionale*, Thèse de géographie, Université de Franche-Comté, 2006.

AUDIAR, *Les perspectives de développement économique du Pays de Rennes à l'horizon 2015*, Compte rendu Club Prospective du 18 mars 2004, 2004.

AUDIAR, *Les tendances lourdes du développement de l'armature urbaine du Grand Ouest*, Tableau de bord n° 4, 2004.

AUDIAR, *Anticiper l'offre aéroportuaire et ses impacts territoriaux à l'horizon 2015*, 2007.

AUDIAR, *Rennes et la Bretagne*, Tableau de bord n°7, 2008.

AUDIAR, *Les mobilités dans l'agglomération et « l'aire urbaine » de Rennes*, 2009.

Aumann R.J., "Subjectivity and Correlation in Randomized Strategies", *Journal of Mathematical Economics*, 1, pp. 67-96, 1974.

Aumann R.J., "Game theory", *In Game Theory, the New Palgrave*. Londres : MacMillan, 1987.

Auvray T., Dallery T., Rigot S., *L'entreprise liquidée. La finance contre l'investissement*, Michalon, 2016.

Axelrod R., *Comment réussir dans un monde d'égoïstes. Théorie du comportement coopératif*, Odile Jacob, 2006.

Aydalot P., *Economie régionale et urbaine*, Economica, 1985.

Bailey E., Graham D.R., Kaplan D.P., *Deregulating the airlines*, M.I.T. Press, 1985.

Bailly A., (dir.) *Les concepts de la géographie humaine*, Armand Colin, 5^{ème} édition, 2004.

Baldwin R., Krugman P., « Agglomeration integration and tax harmonisation », *European Economic Review*, vol. 48, issue 1, p. 1-23, 2004.

Baraud-Serfaty I., « La nouvelle privatisation des villes », *Esprit*, p. 149-167, 3/2011.

Barbe F., « La zone à défendre de Notre-Dame-des-Landes ou l'habiter comme politique », *Norois*, n° 238/239, p. 109-130, 2016.

Barbier R., « Quand le public prend ses distances avec la participation. Topiques de l'ironie ordinaire », *Natures Sciences Sociétés* 13, pp. 258-265, 2005.

Barbier R., Larrue C., « Démocratie environnementale et territoires : un bilan d'étape », *Participations*, n°1, p. 67-104, 2011.

Barel Y., *Le paradoxe et le système*, PUG, 1979.

Barrett S.D., « Le rôle des aéroports dans la chaîne de transport », *Table Ronde 126 : Les aéroports : Des plaques tournantes multimodales*, ECMT, 2005.

Baron-Yelles N., *La France, Aménager et développer les territoires*, La Documentation Française, n° 304, 2009.

Baudelle G., (dir.), *La façade atlantique, Stratégies et perspectives de développement*, PUR, 1993.

Baudelle G., Buléon P., « Les réseaux de villes entre logiques européennes et logiques locales », in Chevallier J., (dir.), *Réseau urbain et réseaux de villes dans l'Ouest de la France*, Anthropos, 1999.

Baudelle G., Ollivro J., « La localisation des fonctions stratégiques : entre attractivité métropolitaine et convivialité résidentielle », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°2-2000, p 195-215.

Baudelle G., Castagnède B., (dir.) *Le polycentrisme, une vision de l'aménagement du territoire européen*, La Tour d'Aigues, Datar, 2002.

Baudelle G., « Le polycentrisme en Europe : prospective » in Allain R., Baudelle G., Guy C., (dir.) *Le polycentrisme, un projet pour l'Europe*, PUR, 2003

Baudelle G., « Conclusion », in Le Saout R., Madoré F., (dir.) *Les effets de l'intercommunalité*, PUR, p. 217-221, 2004.

Baudelle G., « Polycentrism, equity and social cohesion in Europe », in Cattani N., (dir.), *Cities and networks in Europe. A critical approach of polycentrism*, John Libbey Eurotext, 2007.

Baudelle G., Guy C., Mérenne-Schoumaker B., *Le développement territorial en Europe : Concepts, enjeux et débats*, PUR, 2011.

Baudelle G., Fache J., *Les mutations des systèmes productifs en France*, PUR, 2015.

Baudry B., Chassagnon V., *Les théories économiques de l'entreprise*, La Découverte, 2014.

Baumol W., Panzar J.C., Willig R.D., *Contestable markets and the theory of industry structure*, New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc. 1982.

Bavoux J.-J., Beaucire F., Chapelon L., Zembri P., *Géographie des transports*, Armand Colin, Col. U, 2005.

Beaujolin-Bellet R., Schmidt G., *Les restructurations d'entreprises*, La Découverte, 2012.

Beck U., *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, Aubier, 2001. [1 éd. 1986].

Beigbeder C., *Le low cost : un levier pour le pouvoir d'achat*, rapport remis le 12 décembre 2007 à Luc Chatel Secrétaire d'Etat chargé de la consommation et du Tourisme.

Bergeron H., Castel P., Dubuisson-Quellier S., Lazarus J., Nouguez E., Pilmis O., *Le biais comportementaliste*, Presses Sciences Po, 2018.

Berthon E., Bringand F., *L'Airport City et son intégration régionale*, (Projet européen Interreg IIC COFAR), IAURIF, 2001.

Berthon E., « De l'aérodrome à l'aéroport-ville : l'impact des aéroports sur leur territoire d'accueil », *Aéroports et Territoires*, Les Cahiers de l'IAURIF, n°139/140, 1^{ème} trimestre 2004, pp. 32-54.

Bertrand J., « Théorie mathématique de la richesse sociale », *Journal des Savants*, 1883.

Bertucci M.-B., Place de la réflexivité dans les sciences humaines et sociales : quelques jalons, *Cahiers de sociolinguistique*, n° 14, p. 43-55, 1/2009.

Beyrié P., *Le changement du régime de gestion des aéroports régionaux français. Une privatisation à deux échelles qui va bouleverser le secteur aérien. Les exemples des aéroports de Lyon-Saint Exupéry et Grenoble-Isère*, Mémoire de 4^{ème} année, IEP de Lyon, 2008.

Binmore K., *Jeux et théorie des jeux*, De Boeck & Larcier, 1999.

Biplan P., « Les compagnies aériennes entre la nation et la mondialisation », *Hérodote*, n°114, La Découverte, 3^{ème} trimestre 2004.

Biziou M., *Adam Smith et l'origine du libéralisme*, PUF, 2003.

BOAMP, *Concession des aérodromes de Notre-Dame- des –Landes*, n°222, 2008.

Boltanski L., Thévenot L., *De la justification. Les économies de la grandeur*, Gallimard, 1991.

Boltanski L., Chiapello E., *Le nouvel esprit du capitalisme*, Gallimard, 1999.

Bolton G., Ockenfels A., « ERC: A theory of equity, reciprocity and competition », *American Economic Review*, vol. 90, p. 166-193, 2000.

Bonamy J. Brachet O. Offner J.-M., « Etudes et décisions, la ligne C du métro lyonnais », *Les Annales de la recherche urbaine*, n°14, pp. 29-48, 1982.

Bonafous A., Giret A., « Complémentarité ou concurrence des aéroports : l'exemple du Grand Sud-Est », *Géocarrefour*, Vol.77, n°2, p. 133-144, 2002.

Borel E., « Théorie des jeux et les équations intégrales à noyau symétrique gauche », *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. 178, 1304-1308, 1921.

Bouba-Olga O., *L'économie de l'entreprise*, Seuil, 2003.

Bouba-Olga O., *Les nouvelles géographies du capitalisme*, Seuil, 2006.

Bouba-Olga O., Grossetti M., « La métropolisation, horizon indépassable de la croissance économique ? », *Revue de l'OFCE*, n°143, p. 117-144, 2015.

Bouba-Olga O., *Eloges de la diversité*, Atlantique, 2017.

Bouba-Olga O., Grossetti M., « La mythologie CAME (Compétitivité, Attractivité, Métropolisation, Excellence): comment s'en désintoxiquer ? », 2018, en ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01724699/document>

Boudon R., *La logique du social*, Hachette, 1979, Pluriel, 2017.

Boudon R., Bourricaud F., *Dictionnaire critique de la sociologie*, PUF 1982, 2004.

Boudon R., *La place du désordre. Critiques des théories du changement social*, PUF, 1984, 1991.

Bouinot J., *La ville intelligente*, LGDJ, 2003.

Bouinot J., *La ville compétitive. Les clefs de la nouvelle gestion urbaine*, Economica, 2002.

Bouleau N., *La modélisation critique*, Editions Quae, 2014.

Bourdieu P., *Science de la science et réflexivité*, Raisons d'agir Éditions (Cours et Travaux), 2001.

Brams S.J., *Biblical Games: A Strategy Analysis of Stories in the Old Testament*, Cambridge, The MIT Press, 1985.

Brandenburger A., Nalebuff B., *La Co-opétition*, Village mondiale, 1996.

Bresson J., « Adaptation des acteurs à la nouvelle donne du transport aérien », *10ème entretiens Jacques Cartier*, Actes du colloque « aéroports de demain », L.E.T. 1997 (Etudes et recherches n°31), p. 1-36, 1997.

Breux S., Diaz J., *La ville intelligente Origine, définitions, forces et limites d'une expression polysémique*, Rapport remis à la Ville de Repentigny, Institut national de la recherche scientifique Centre - Urbanisation Culture Société, 2017.

Brousseau E., « Contrats et comportements coopératifs : le cas des relations interentreprises », in Ravix J.L., (dir.), *Coopération entre les entreprises et organisation industrielle*, Ed CNRS, 1995.

Brunet L., « Culte du Cargo : contagion des collectivités aux États », *Magazine d'anticipation politique*, vol. 5, p. 9-13, mars 2012.

Brunet R., « Des modèles en géographie ? Sens d'une recherche », *Bulletin de la Société de Géographie de Liège*, n°2, p. 21-30, 2000.

Brunet R., Ferras R., Théry H., *Les mots de la géographie : dictionnaire critique*, Reclus, la Documentation française, 1993.

Bucovetsky S., "Asymmetric tax competition", *Journal of Urban Economics*, n°30, p. 167-181, 1991.

Les nouveaux enjeux de la proximité, Entreprises et territoires, la Documentation Française, 2003.

Bury J.-C., *Métropoles et structuration des territoires. Synthèse*, Conseil Economique et Social, 2003.

Bury J.-C., *Métropoles et structuration du territoire*, Avis et Rapports du Conseil Economique et Social, 2003.

Bussy M., Daude E., *Le dilemme du prisonnier spatialisé : application aux coopérations territoriales*, Actes du colloque Théo Quant, 2005.

Cahuc P., *La nouvelle microéconomie*, Repères La Découverte, 1993.

Camerer C., *Behavioral Game Theory: Experiments on Strategic Interactions*, Princeton University Press, 2003.

Carrard M., *L'impact de l'aéroport Notre-Dame-des-Landes sur le devenir des relations entre Nantes et Rennes. Etude prospective à l'aide de la théorie des jeux*, Thèse de doctorat d'aménagement de l'espace – Urbanisme, Université Rennes II, 2009.

Carrard M., « Nantes, Rennes et l'aéroport Notre-Dame-des-Landes : quelques éléments de gouvernance à partir de la théorie des jeux », (1^{ère} partie), *Les Cahiers Nantais*, n°1&2, pp. 111-118, 2010.

Carrard M., « Nantes, Rennes et l'aéroport Notre-Dame-des-Landes : quelques éléments de gouvernance à partir de la théorie des jeux », (2^{ème} partie), *Les Cahiers Nantais*, n°1, pp. 4-11, 2011a.

Carrard M., « La coopération aéroportuaire au sein de l'Espace Métropolitain Loire-Bretagne : une réflexion à l'aide de la théorie des jeux », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°1, p. 185-211, 2011b.

Carrard M., L'expert et les élus locaux, *Prospective et Stratégie*, n°2-3, p. 39-64, 2012.

Carrard M., « La réforme aéroportuaire et les relations stratégiques entre aéroports et compagnies aériennes : une analyse à l'aide de la théorie des jeux », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine (RERU)*, p. 765-792, 2013.

Carrard M., « La modélisation réflexive : une contribution de la recherche-action au développement durable », in I. Hajek, P. Hamman (dir) *La ville durable : entre déclin et réinventions. Une comparaison nord/sud*, PUR, p. 215-240, 2015.

Carrard M., « L'arrivée des opérateurs privés dans le réseau des aéroports français : éléments pour une réflexion prospective », *Flux*, n° 106, p. 58-80, 2016.

Carrard M., « 100 ballons 2014. Lecture critique d'une manifestation sportive ayant pour objet la commémoration du centenaire de la Guerre 1914-1918 », in Gibout C., (dir.) *Activités sportives, récréatives et ludiques & développement des territoires*, Edilivre, p. 89-121, 2017.

Carrard M., « Du bon et mauvais usage des modèles de la science économique. », *EspacesTemps.net* [En ligne], Mis en ligne le 7 décembre 2018, URL : <https://www.espacestems.net/articles/du-bon-et-mauvais-usage-des-modeles-de-la-science-economique/>

Carré A.-D., *Aéroports et stratégie d'entreprise*, Vol.1 et 2, 2^{ème} édition, ITA, 2000.

Carroué L., *Atlas de la mondialisation*, Autrement, 2018.

Caruso L., « *Nuove forme dell'azione collettiva. Il caso della Val di Susa in una prospettiva comparata con la Francia* », Thèse de doctorat, Université de Turin, 2008.

Castells M., Godard F., *Monopolville. L'entreprise, l'État, l'urbain*, Mouton, 1974.

CGET et France Stratégie, « Dynamique de l'emploi dans les métropoles et les territoires avoisinants », *La note d'analyse*, n°67, 2017.

Chen K., Irwin E.-J., Jayaprakash C., Warren K., "The Emergence of Racial Segregation in an Agent-Based Model of Residential Location: The Role of Competing Preferences", *Computational & Mathematical Organization Theory*, Volume 11, Issue 4, p. 333-338, 2005.

Chevalier J., (dir), *Réseau urbain et réseaux de villes de l'Ouest de la France*, Anthropos collection VILLES, 1999.

Cicille P., Rozenblat C., *Les villes européennes, étude comparative*, Maisons de la géographie, Montpellier, 2003.

Cochinard S., « L'évolution du concept de coalition en Théorie des jeux », *Revue d'Economie Politique*, n°105, juillet-août 1995, pp. 84-105.

Cohen D., *Nos temps modernes*, Flammarion, 1999.

Colletis-Wahl K., « Le lien entre aéroports et dynamiques territoriales, quelques questions », in Drouet C., Collin M., (dir), *Aéroports et dynamique des territoires*, DRAST, décembre 2000, pp. 63-80.

Commission européenne, *Révision à mi-parcours du Livre Blanc sur la politique des transports*, 2005.

Cordonnier L., « Rationalité stratégique et émergence des normes », *Cahiers d'économie politique*, n° 24/25, p. 227-244, 1994.

Cordonnier L., *Coopération et réciprocité*, PUF, 1997.

Cour des comptes, *Les aéroports français face aux mutations de transport aérien*, rapport thématique, 8 juillet 2008.

Cour des comptes, *Rapport public annuel 2015 – février 2015*.

Cournot A.A., *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses*, 1838, Calmann-Levy, édition de 1974.

CPDP, *Débat public sur le projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes*, 15 dec.2002-28 mai 2003, *Compte-rendu*, 2003.

Crombrughe A., De Tulkens H., “On Pareto improving commodity tax changes under fiscal competition”, *Journal of Public Economics*, n°41, p. 335-350, 1990.

Crozier M., Friedberg E., *L'acteur et le système*, Seuil, 1977.

CPDP, *Débat public sur le projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes*, 15 dec.2002-28 mai 2003, *Compte-rendu*, juin 2003.

CRC de Bretagne, *Rapport d'observations définitives concernant la gestion de la CCI de Rennes*, 29 novembre 2007.

CRC de Bretagne, *Rapport d'observations définitives de la CCI de Saint-Malo*, 28 février 2007.

Cristescu J., *La coopération entre grandes villes de l'Ouest autour de l'axe Rennes-Nantes*, RESO/AUDIAR, 2007.

Daidj N., Hammoudi A., *Le management stratégique par la théorie des jeux*, Lavoisier, 2008.

D'Aspremont C., Gabszewicz J.-L et Thisse J.-L., “On Hotelling's Stability in Competition », *Econometrica*, vol. 47, p. 1145-1150, 1979.

DATAR, *Le scénario de l'inacceptable sept ans après*, 1977, en ligne : <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/31224>

DATAR, *La coopération Interrégionale*, La Documentation française, 2002.

DATAR, *Aménager la France en 2020. Mettre les territoires en mouvement*, 2002.

DATAR, « *La France en Europe: Quelle ambition pour la politique des transports?* », Etude prospective de la Datar, 2003.

DATAR, *Pour un rayonnement européen des métropoles françaises. Eléments de diagnostic et orientations*, CIADT du 18 décembre 2003.

DATAR, *Pour un rayonnement européen des métropoles françaises. Appel à coopération métropolitaine*, 2004.

DATAR, *Territoires 2040, aménager le changement*, 2009.

Da Cunha A., « Développement durable : éthique du changement, concept intégrateur, principe d'action » in Da Cunha A. Ruegg J. (dir.) *Développement durable et aménagement du territoire*, Presses polytechniques et universitaires romandes, pp. 13-28, 2003.

Davezies L., *La République et ses territoires. La circulation invisible des richesses*, édition du Seuil, 2008.

Davezies L., *La crise qui vient : la nouvelle fracture territoriale*, édition du Seuil, 2012.

Davis M., *Le pire des mondes possibles. De l'explosion urbaine au bidonville global*, La Découverte, 2007.

Delahaye P., Mathieu P., « Des surprises dans le monde de la coopération », *Pour la science*, n° 24, 1999.

Delahaye J.P., « On se sacrifie ...pour nuire aux autres ! », *Pour la science*, Dossier n°49, octobre-décembre 2005.

Delahaye J.P., « La ségrégation urbaine : une fatalité ? », *Pour la Science*, n°339, janvier 2006.

Delamarre A., *La prospective territoriale*, DATAR, La Documentation Française, 2002.

Dellemotte J., « La “ main invisible ” d'Adam Smith : pour en finir avec les idées reçues », *L'Économie politique*, n° 44, p. 28-41, 4/2009.

Demazière C., Rodriguez A., « Le grand projet emblématique, réponse des métropoles à la globalisation. Le cas de Bilbao », *Espaces et sociétés*, n° 95, p. 146-176, 4/1998.

Demazière C., « Les interventions économiques des villes », *Cahiers Français*, n°328, 3^{ème} trimestre, p. 59-65, 2005.

Denant-Boëmont L., « L'économie expérimentale : méthodes, résultats et perspectives », document de travail, séminaire de l'IREIMAR, « Méthodes d'observation et d'expérimentation en SHS », 2003.

Denison E., *Accounting for slower economic growth: the United States in the 1970s*, Brookings institution, 1979.

Desjardins X., *L'aménagement du territoire*, Armand Colin, 2017.

Desjardins X., Vannier M., « Pistes pour une refondation, urgente, de l'aménagement du territoire », *Télos*, 10 novembre 2017, en ligne : <https://www.telos-eu.com/fr/societe/pistes-pour-une-refondation-urgente-de-lamenagemen.html>

Dehez P., *Théorie des jeux. Conflit, négociation, coopération et pouvoir*, Economica, 2017.

Denis H., *Histoire de la pensée économique*, PUF, 2016.

Devillé H., *Théorie des jeux et stratégies des entreprises*, Academia A/B Bruyant, 2001.

DGAC, *Transport aérien et Perspectives de trafic passagers et de mouvements, Nantes Atlantique – Notre Dame des Landes*, décembre 2002.

DGAC, *Dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique, Projet d'aéroport du Grand Ouest Notre-Dame-des-Landes*, octobre 2006.

- Présentation générale de l'opération : pièces A, B, C et D
- Etude d'impact : pièce E
- Evaluation socio-économique et financière : pièce F
- Mise en compatibilité des documents d'urbanisme : pièce G
- Annexes : pièce H

Di Méo G., « Territoire, Etats, nations, aménagement, région et régionalisation », in Ciattoni A., Veyret Y., (dir.), *Les fondamentaux de la géographie*, Armand Colin, 2018.

Dobruszkes F., *Libéralisation et desserte des territoires : le cas du transport aérien européen*, P.I.E. Peter Lang, 2008.

Dollfus O., *La mondialisation*, Presses de la Fondation nationale des sciences politiques, 1997.

Dortier J.-F., *Le Dictionnaire des sciences sociales*, Edition Sciences Humaines, 2013.

Douay N., Henriot C., « La Chine à l'heure des villes intelligentes », *L'Information géographique*, vol. 80, p. 89-102, 3/2016.

Douffiagues J., *Quel site pour un nouvel aéroport dans le grand bassin parisien ? Choix multicritères en avenir incertain*, Futurible international – Lips – DATAR, coll. Travaux et Recherches de Prospectives, n°4, 1996.

Downs A., "An Economic Theory of Political Action in a Democracy", *Journal of Political Economy*, Vol. 65, No. 2, p. 135-150, 1957.

Dubiez E., *Représentation sociale de l'espace, usages et droits d'appropriation de la ressource arborée*, Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Forestier de l'Engref, 2006. En ligne : https://agritrop.cirad.fr/549721/1/document_549721.pdf

Dumont G-F., *L'attractivité des métropoles moyennes en France*, DIACT, novembre 2006.

Dupéron O., *Le transport aérien, aménagement du territoire et service public*, L'Harmattan, 2001.

Dupuy C., Burmeister A., (dir) *Entreprises et territoires. Les nouveaux enjeux de la proximité*, La Documentation Française, 2003.

Eber N., Thépot J., "doping in Sport and Competition Design", *Recherches Economiques de Louvain*, vol. 65, p. 435-446, 1999.

Eber N., « Jeux pédagogiques. Vers un nouvel enseignement de la science économique », *Revue d'économie politique*, vol. 113, p. 485-521, 4/2003.

Eber N., *La théorie des jeux*, Dunod, 2004.

- Eber N., Willinger M., *L'économie expérimentale*, La Découverte, 2005.
- Eber N., *Le dilemme du prisonnier*, La Découverte, 2006.
- Eber N., « Le dilemme du sportif », *Revue d'économie politique*, vol. 118, p. 207-227, 2008.
- Eber N., *Introduction à la microéconomie moderne. Une approche expérimentale*, de Boeck, 2016.
- Edgeworth F.Y., *Mathematical Psychics: An essay on application of mathematics to the Moral Sciences*, C. Kegan Paul and Co., 1881.
- Ernst & Young – Conseil Général d'Ille et Vilaine, *Etude d'impact et d'anticipation relative à l'ouverture de l'aéroport Grand Ouest dans le département de la Loire-Atlantique*, 2006.
- Ernst & Young – Conseil Régional Bretagne, *Audit financier, juridique et technique des aéroports de Bretagne*, 2005.
- Ester J., *Ulysses and the Sirens: Studies in Rationality and Irrationality*, Cambridge University Press, 1979.
- Ester J., *Le Laboureur et ses enfants : deux essais sur les limites de la rationalité*, Minuit, 1986.
- Etienne M., (dir.) *La modélisation d'accompagnement. Une démarche participative en appui au développement durable*, Quae, 2010.
- Eurocontrol, 2013, *Challenge of Growth 2013*, Summary Report.
- Faburel G., *Les métropoles barbares. Démondialiser la ville, désurbaniser la terre*, Le passager clandestin, 2018.
- Fehr E., Schmidt K., “A theory of fairness, competition and cooperation”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114, p. 817-868, 1999.
- Fehr E., List J., “The hidden costs and returns of incentives – Trust and trust-worthiness among CEOs”, *Journal of the European Economic Association*, vol. 2, p. 743-771, 2004.
- Fehr E., Rockenbach B., “Detrimental effects of sanctions on human altruism”, *Nature*, vol. 422, p. 137-140, 2003.
- Fenneteau H., « Confiance, réputation et coopération », in Thépot J. (dir), *Gestion et théorie des jeux. L'interaction stratégique dans la décision*, chapitre 4, p. 87-112, Vuibert, 1998.
- Ferrand N., *Modèles Multi-Agents pour l'Aide à la Décision et la Négociation en Aménagement du Territoire*, Thèse de doctorat, Université de Grenoble, 1997.
- Fisher F., “Game Economists Plays: a Noncooperative View”, *Rand Journal of Economics*, vol. 20(1), pp. 113-124, 1989.

Fischer M., Kutter S., « Comment la recherche sur le cerveau contredit les modèles économiques », *Problèmes Economiques*, n°2.883, 2005.

Flahault F., Récits de fiction et représentations partagées, *L'Homme*, n° 175-176, p. 37 à 55, 3-4/2005.

Flanquart H., *Des risques et des hommes*, PUF, 2016.

Fleury L., *Max Weber*, PUF, coll. Que sais-je ?, 2009.

Foucault M., *Surveiller et punir. Naissance de la prison*, Gallimard, 1975.

Fourastié J., *Les Trente glorieuses ou La révolution invisible de 1946 à 1975*, Fayard, 1979.

Fourquet J., *L'archipel français. Naissance d'une nation multiple et divisée*, Seuil, 2018.

Francis G., Fidato A., & Humphreys I., "Airport-airline interaction: the impact of low-cost carriers on two European airports", *Air Transport Management*, p 267-273, 2003.

Francis G., Humphrey I., Ison S., "Airports' perspectives on the growth of low-cost airlines and the remodelling of the airport-airline relationship", *Tourism Management* 25, p 507-514, 2004.

Gabszewicz J.-L., *La concurrence imparfaite*, La Découverte, n° 146, 2003.

Gambetta D., "Can We Trust Trust?" in D. Gambetta, (ed.) *Trust: Making and Breaking Cooperative Relations*, New York, Basil Blackwell, p. 213-237, 1988.

Gibbons R., Murphy K.J., "Optimal Incentive Contracts in the Presence of Career Concerns: Theory and Evidence", *Journal of Political Economy*, 1993.

Giblin B., « L'obsession du local : une exception française ? », *Esprit*, p. 64-73, 2/2015.

Gibout C., « Artisan - Sociologue. Une figure alternative d'appréhension du social », in Vieille Marchiser G., Tatu-Colasseau A., (dir.) *Sociologie(s) du sport*, p.189-212, L'Harmattan, 2013.

Giddens A., *Modernity and self-Identity. Self and society In the Late Modern Age*, Cambridge: Polity Press, 1991.

Gintis H., *Game Theory Evolving*, Princeton University Press, 2000.

Giraud G., *La théorie des jeux*, Flammarion, collection « ChampsUniversité », 2^{ème} édition, 2004.

Giulis E., Régis O., *Pour en finir vraiment avec le millefeuille territorial*, l'Archipel, 2015.

Godard O., *Environnement et développement durable. Une approche méta-économique*, de Boeck, 2015.

Godard O., Hubert B., *Le développement durable et la recherche scientifique à l'INRA, Rapport à Madame la Directrice Générale de l'INRA*, 2002.

Godet M., *Manuel de Prospective stratégique. L'art et la méthode*, T2, 2^{ème} édition, Dunod, 2004.

Godron J., *Le Territoire stratégique. Nouveaux enjeux et clés de réussite du développement économique décentralisé*, L'Harmattan - KPMG Secteur public, 2003.

Gonnot J.-F., *Rapport sur le projet de loi relatif aux aéroports*, n°2045, Assemblée Nationale, 2005.

Goodspeed R., "Smart cities: moving beyond urban cybernetics to tackle wicked problems", *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, vol. 8 (1), p. 79-92, 2015.

Gordon I., « Compétitivité des villes : Quelle importance au 21^{ème} siècle ? Comment la mesurer ? », *Les Cahiers de l'IAURIF*, n°135, 4^{ème} trimestre 2002.

Gordon R.-H., "An optimal taxation approach to fiscal federalism", *The Quarterly Journal of Economics*, n°98, p. 567-586, 1983.

Gorz A., « L'idéologie sociale de la bagnole », *Le Sauvage*, 1973.

Gravier J.-F., *Paris et le désert français*, Flammarion, 1958.

Grisoni A., Milanesi J., Pelenc J., Sébastien L., *Résister aux grands projets inutiles et imposés. De Notre-Dame-des-Landes à Bure*, Des plumes dans le goudron, Textuel, 2018.

Guerrien B., « La concurrence imparfaite : monopole et duopole », *Les Cahiers Français*, n°254, janvier-février 1992, pp. 32-41.

Guerrien B., « Les théorèmes de l'économie du bien-être », *Les Cahiers français*, n°254, janvier-février 1992, pp. 16-19.

Guerrien B., *L'économie néo-classique*, La Découverte, 2^{ème} édition, 1993.

Guerrien B., *Dictionnaire d'analyse économique*, Collection Repères, la Découverte, 1996.

Guerrien B., « Théorie des jeux et normativité », in Brochier H. (dir.) *L'économie normative*, Economica, 1997.

Guerrien B., Préface in Kreps D.M., *Théorie des jeux et modélisation économique*, Dunod, 1999.

Guerrien B., *La théorie des jeux*, Economica, 3^{ème} édition, 2002.

Guerrien B., « Où en est la théorie des jeux ? A propos de l'article de Larry Samuelson : « Game Theory in Economics and Beyond », *Revue de la régulation*, [En ligne], 22 | 2nd semestre / Autumn 2017, mis en ligne le 29 janvier 2018, URL : <http://journals.openedition.org/regulation/12423>

Guilluy C., *La France périphérique : Comment on a sacrifié les classes populaires*, Flammarion, 2014.

Gulati R., *al.*, « Il n'y a pas d'alliances réussies sans engagement ! », *L'Expansion Management Review*, 1994, p. 6-16.

Guy C., *Aménager les territoires. De la loi au contrat*, PUR, 2008.

Guyard M., *Multimodalité avion – TGV*, Tome 1 - Rapport, 2004.

Habermas J., *La technique et la science comme idéologie*, Gallimard, 1973.

Habermas J., *Théorie de l'agir communicationnel*, t.1, Fayard, 1987.

Harsanyi J., « Ethics in Terms of Hypothetical Imperatives », *Mind*, p. 305-316, 1958.

Harsanyi J., "Games with Incomplete Information Played by Bayesian Players, I-III", *Management Science*, 14, p. 159-182, 320-334 et 486-502, 1967/1968.

Hatem F., « Attractivité : de quoi parlons-nous ? », *Pouvoirs Locaux*, n°61, II/2004, pp.34-43.

Heide J.B., Miner A.S., "The Shadow of the Future: Effects of Anticipated Interaction and Frequency of Contact on Buyer-Seller Cooperation", *Academy of Management Journal*, vol. 35, n°2, p. 265-291, 1992.

Hirschman A., *Les passions et les intérêts*, PUF, 1980.

Hotelling H., "Stability in Competition", *Economic Journal*, vol. 39, p. 41-57, 1929

Huron D., « Aéroports et compagnies aériennes low cost : des relations stratégiques conciliables ? » in Mamontoff C., (dir.) *La réforme aéroportuaire de la loi du 13 août 2004 à l'épreuve des faits*. L'Harmattan, 2011.

Hurwicz L., "The design of mechanisms for resource allocation", *American Economic Review*, 1973.

IATA-Consultant, *Etude de quantification de trafics potentiels de Nantes-Notre-Dames-des-Landes*, 2001.

IAURIF, « Performance économique des régions européennes », *Cahiers de l'IAURIF*, n°135, 4^{ème} trimestre 2002.

Jacquet N., Darmon D., *Les pôles de compétitivité : le modèle français*, La documentation Française, 2005.

Jeanneau J., Allain R., Baudelle G., « La France de l'Ouest », in Wackermann G., (dir.) *L'aménagement du territoire français*, SEDES, 1996.

Jeanneney P.-A., « La privatisation, jusqu'où ? », in Auby J.-P., Lombard M., (dir.) *L'avenir des aéroports : entre décentralisation et concurrence*, Litec, 2007, pp. 71-80.

Jobert A., « L'aménagement en politique. Ou ce que le syndrome NIMBY nous dit de l'intérêt général », *Politix*, vol. 11, n°42, p. 67-92, 1998.

Jollivet M., (dir.) *Le développement durable, de l'utopie au concept*, Elsevier, 2001.

Jouve B., « Gouvernance métropolitaine en Europe : essai de typologie », communication au XXVIIIème colloque annuel de l'Association de Science Régionale de Langue française, Trois-Rivières, Canada, 21-23 août 2002.

Jousseume V., « Diffusion et recomposition de l'offre médicale : l'exemple des Pays de la Loire (1967-2000) », in Sechet R., (dir.) *La santé, les soins, les territoires. Penser le bien-être*, PUR, p. 33-49, 2002.

Julien P.A., Lamonde P., Latouche D., « La méthode des scénarios, une réflexion sur la démarche et la théorie de la prospective », *Travaux et Recherche de Prospective*, coll. Schéma général d'aménagement de la France n°59, La documentation française, 1975

Julien P., *Les grandes villes françaises étendent leur influence*, in, Insee Première, n°766, avril 2001.

Kahneman D., Tversky A., "Prospect theory: an analysis of decision under risk", *Econometrica*, vol. 47, p. 263-291, 1979.

Kahneman D., *Système 1, système 2. Les deux vitesses de la pensée*, Flammarion, 2012.

Kalai E., Smorodinsky M., "Other solutions of Nash's bargaining problem", *Econometrica* vol. 43, n°3, p.513-518, 1975.

Kaufmann J.-C., *Ego : pour une sociologie de l'individu*, Nathan, 2001.

Klein N., *No logo. La tyrannie des marques*, Actes Sud, 2001.

Kreps D.M., "Corporate Culture and Economic Theory", in Alt J., et Shepsle K., (dir.), *Perspective on Positive Political Economy*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 90-143, 1990.

Kreps D.M., *Théorie des jeux et modélisation économique*, Dunod, 1999.

Kroes E.P., Sheldon R.J., "State Preference Methods: An Introduction", *Journal of Transport Economics and policy*, January 1988, pp. 11-25.

Krugman P., *Geography and Trade*, MIT Press, 1991.

Krugman P., Obstfeld M., *Economie internationale*, de Boeck, 1992.

Krugman P., "Competitiveness: a dangerous obsession", *Foreign Affairs*, 1994.

Kuhn H., "Extensive Games and the Problem of Information", in Kuhn H., Tuckers A., *Contributions to the Theory of Games, volume II*, Princeton University Press, pp. 11-194, 1995.

Lacour C., Delamarre A., Thoin M., *40 ans d'aménagement du territoire*, DATAR, coll. Territoires en mouvement, La documentation Française, 2003.

Lacour C., Puissant S., (dir.) *La métropolisation. Croissance, diversité, fractures*, Anthropos, 1999.

Lash S., Urry J., *The End of Organized Capitalism*, University of Wisconsin Press, 1987.

László M., *Les aléas de la raison, De la théorie des jeux à la psychologie*, Seuil, 2000.

Latouche S., *Petit traité de la décroissance sereine*, Fayard / Mille et une nuits, 2007.

Laurent E., *L'impasse collaborative. Pour une véritable économie de la coopération*, Les liens qui libèrent, 2018.

Laurent E., *Economie de la confiance*, La Découverte, 2012.

Lawrence P., *Les Cultes du cargo*, Fayard, 1974.

Le Bart C., *La rhétorique du maire entrepreneur*, Pédone, 1992.

Lebrun J., « *Aéroports de proximité et aménagement du territoire* » Conseil économique et social, 2002.

Le Gales P., « *Villes en compétition ?* », in Biarez S., Nevers J.-Y., (dir.), *Gouvernement local et politiques urbaines*, Cahiers du CERAT, 1993.

Le Goff J.-P., *La fin du village. Une histoire française*, Gallimard, 2017

Lefèvre C., *Les coopérations métropolitaines en Europe*, DATAR, juin 2004.

Leloup F., Moyart L., Pecqueur B., « *La gouvernance territoriale comme nouveau mode de coordination territoriale ?* », *Géographie, Economie, Société*, n°7, Lavoisier, p. 321-332, 2005.

Le Roux, *Rapport sur la compétitivité du transport aérien français*, 2014.

Leroux I., Berro A., « *Négociation public/privé et coévolution stratégique dans un biocluster* », *M@n@gement*, Vol. 13(1), p. 38-69, 2010.

Lévy J., Lussault M., (dir.) *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Belin, 2003.

Lignières P., « *L'origine et l'état des réformes du secteur aéroportuaire français* », in Auby J.-P., Lombard M., (dir.), *L'avenir des aéroports : entre décentralisation et concurrence*, Litec, pp. 5-18, 2007.

Linhart D., *La modernisation des entreprises*, La Découverte, 2010.

Lolive J., « La montée en généralité pour sortir du Nimby. La mobilisation associative contre le TGV Méditerranée », *Politix*, n° 39, p. 109-130, 1997.

Lollier J.-C., Prigent L., Thouément H., (dir.) *Les nouveaux facteurs d'attractivité dans le jeu de la mondialisation*, PUR, 2005.

Luce R., Raiffa H., *Games and Decisions*, John Wiley & sons, 1957.

MacKenzie D., "An equation and its worlds: bricolage, exemplars, disunity and performativity in financial economics", *Social Studies of Science*, 33(6), p. 831-868, 2003.

MacKenzie D., "The big, bad wolf and the rational market: portfolio insurance, the 1987 crash and the performativity of economics", *Economy and Society*, 33(3), p. 303-334, 2004.

MacKenzie D., *An engine, not a camera: how financial models shape markets*, MIT Press, 2006.

MacKenzie D., Millo Y., "Constructing a market, performing theory: the historical sociology of a financial derivatives exchange", *American Journal of Sociology*, 109(1), p. 107-145, 2003.

Madiès T., *Concurrence fiscale, compétition entre collectivités locales et localisation des entreprises : modèles de jeux*, Thèse pour le Doctorat en Sciences Economiques, Université de Paris I – Panthéon-Sorbonne, 1997.

Maillebouis C., « Nimby ou la colère des lieux. Le cas des parcs éoliens », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 11, n° 2, p. 190-194, 2003.

Maresca B., Helmi S., « Les inégalités territoriales de santé : une approche des bassins de santé », *Cahier de recherche*, n°C320, Credoc, 2014.

Martucelli D., *Grammaires de l'individu*, Gallimard, 2002.

Marty F., « Politiques d'attractivité des territoires et règles européennes de concurrence. Le cas des aides versées par les aéroports aux compagnies aériennes », *Revue de l'OFCE*, n°94, p. 97-125, 2005.

Marty F., « La privatisation des services publics : fondements et enjeux », *Regards croisés sur l'économie*, n° 2, pp. 90-105, 2007.

Masahisa F., Thisse J., *Economie des villes et de la localisation*, de Boeck, 2003.

Maurel P., « Les représentations spatiales : concepts de base et éléments de typologie », in Lardon S., Maurel P., Piveteau V., (dir.) *Représentations spatiales et développement territorial*, Hermes Sciences, 2001.

Mérenne-Schoumaker B., *La localisation des industries. Enjeux et dynamiques*, PUR, 2011.

Merlin P., *Le transport aérien*, La documentation Française, 2000.

Merlin P., *L'aménagement du territoire*, PUF, 2002.

Mesnier A.-L., *Théorie des jeux et aménagement du territoire. Le dilemme du prisonnier : un outil de compréhension des relations inter-cités*, Mémoire de master 2^{ème} année, UMR CITERES, Polytechnique de l'Université de Tours, 2007.

Messaoudi D., « Les délocalisations industrielles dans les mutations des systèmes productifs français », *Revue Géographique de l'Est*, vol. 54 / 1-2 | 2014. <https://journals.openedition.org/rge/5153>

Meunier F., « Quel impôt sur les sociétés dans une économie mondialisée? », *Télos*, 14 mars 2019, en ligne : <https://www.telos-eu.com/fr/economie/fiscalite/quel-impot-sur-les-societes-dans-une-economie-mond.html>

Michalet C., *Le capitalisme mondial*, PUF, 1985.

Mitchell W.-J.-T., *Iconologie : Image, texte, idéologie*, Les Prairies ordinaires, coll. « Penser/Croiser », 2009.

Molin B., *Éléments pour une prospective du transport aérien européen*, DATAR, La Documentation Française, 1998.

Morel C., *Les décisions absurdes*, Folio essais, 2002.

Morel C., *Les décisions absurdes II*, Folio essais, 2012.

Morer M., « La différence de taille comme obstacle à la coopération fiscale horizontale entre collectivités locales », *RERU*, n°5, p. 727-742, 2001.

Morer M., « Stratégie de coopération fiscale horizontale entre collectivités locales de même taille : une analyse fondée sur la théorie des jeux », *RERU*, p. 83-102, 1/2003.

Morgan R., Shelby D. Hunt., «The Commitment-Trust Theory of Relationship Marketing», *Journal of Marketing*, vol. 58, p. 20-38, 1994.

Mormont M., « Quels publics pour le développement durable ? », in Stoessel-Ritz J. Blanc M. Mathieu N. (dir.) *Développement durable, communautés et sociétés*, EcoPolis, n°15, P.I.E. Peter Lang, p. 53-65, 2012.

Morvan Y., « Demain, l'attractivité des territoires bretons », in Lollier J.-C., Prigent L., Thouément H., (dir.) *Les nouveaux facteurs d'attractivité dans le jeu de la mondialisation*, PUR, 2005, pp. 51-60.

Mosnier J., « Le phénomène low cost. Contre un certain nombre d'idées reçues », *Problèmes économiques* n°2843, La documentation française, 2003.

Moscovici S., *La psychanalyse, son image et son public*, PUF, 2^{ème} édition, 1976.

Mouchot C., *Méthodologie économique*, Seuil, 2003.

Mouk Y., *Le peuple contre la démocratie*, l'Observatoire, 2018.

- Muller P., *La société de l'efficacité globale*, PUF, 2015.
- Muniesa F., Callon M., *La performativité des sciences économiques*, 2008, halshs-00258130
- Myerson R., "Nash Equilibrium and the History of Economic Theory", *Journal of Economic Literature*, vol. 37, p. 1067-1082, 1999.
- Nash J., "Equilibrium Points in N person Games", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 36, p. 48-49, 1950.
- Nash J., "Non Cooperative Games", *Annals of Mathematics*, 1951, 54, pp. 286-295.
- Nelson R., « Les limites de l'économie de marché », *Problèmes économiques*, n°2.862, 2004.
- Observatoire des territoires, *Regards sur les territoires*, rapport 2017. En ligne : <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/sites/default/files/images/Rapport-ot-2017%20-%20synthese.pdf>
- OCDE, « Réforme de la gouvernance métropolitaine », Synthèses de l'OCDE, novembre 2000.
- Offner J.-M., Sander A., *Les points-clés d'Autrement Bus, des théories à la pratique*, RATP – Réseau 2000, 1990.
- Offner J.-M., « L'indécision des lieux. Le surcode sfézien et l'action publique territoriale », in Gras A. Musso P. *Mélanges en hommage à Lucien Sfez*, PUF, pp. 143-154, 2006.
- Ollivro J., « Politiques de transport et polycentrisme : une approche multiscale », in Rémy A., Baudelle G., Guy C., (dir.) *Le polycentrisme, un projet pour l'Europe*, PUR, 2003, pp. 201-208.
- Olson M., *Logique de l'action collective*, PUF, 1965
- Oman C., « Conséquences d'un concours de beauté : effets de la concurrence entre pouvoirs publics pour attirer les investisseurs » in Andreff W., *La mondialisation, stade suprême du capitalisme ?*, Presses universitaires de Paris Ouest, 2013. En ligne : <https://books.openedition.org/pupo/2763?lang=fr>
- Orléans A., *De l'euphorie à la panique : penser la crise financière*, Collection du CEPREMAP n°16, 2009.
- Ostrom E., *Gouvernance des biens communs. Pour une nouvelle approche des ressources naturelles*, de Boeck, 2010.
- Oum T.H., Zhang A., Zhang Y., "Inter-Firm Rivalry and Firm-Specific Price Elasticities in Deregulated Airline Markets", *Journal of Transport Economics and Policy*, 27, 1993, pp. 171-192.
- Oum T.H., Fu X., *Concurrence et interactions entre aéroports, services de transports aériens et ferroviaires*, document de référence-17, OCDE/FIT, 2008.

- Palpacuer F., et Seignour A., « Quand rhétorique managériale rime avec violence sociale. Le cas d'une restructuration dans les télécommunications », *Revue française de gestion*, n°220, p. 149-163, 1/2012.
- Pancs R., Vriend J.-N., "Schelling's spatial proximity model of segregation revisited", *Journal of Public Economics*, 91, p. 1-24, 2007.
- Pareto V., « La théorie des jeux », *Les Cahiers Français*, n°272, juillet-septembre 1995, pp. 21-31.
- Parmentier M., « Hobbes, la coopération et la théorie des jeux », *Methodos* [En ligne], 10 | 2010, mis en ligne le 07 avril 2010. URL : <http://journals.openedition.org/methodos/2380>
- Paugam S., « Type idéal », *Sociologie* [En ligne], Les 100 mots de la sociologie, mis en ligne le 01 novembre 2014, URL : <http://journals.openedition.org/sociologie/2481>
- Pecqueur B., *Le développement local pour une économie des territoires*, La Découverte, 2000.
- Pellegrin-Boucher E., Le Roy F., « La dynamique de la coopération », *Revue Finance Contrôle Stratégie*, Vol. 12, n°3, p. 97-130, 2009.
- Pénard T., *La théorie des jeux et les outils d'analyse des comportements stratégiques*, Université de Rennes 1, CREM, 2004.
- Perrot J.-C., « La Main invisible et le Dieu caché », in Galley J.C., (Ed.), *Différences, valeurs, hiérarchie*. Textes offerts à Louis Dumont, Ed EHESS, p. 151-181, 1984.
- Perrot M.-D., Rist G., Sabelli F., *La mythologie programmée, l'économie des croyances dans la société moderne*, PUF, 1992.
- Peyrelevade J., *Le capitalisme totale*, Seuil, 2005.
- Piaget J., « La situation des sciences de l'homme dans le système des sciences », *Tendances principales de la recherche dans les sciences sociales et humaines*, ouvrage collectif, Mouton, UNESCO, 1970.
- Piveteau J.-L., « Le territoire est-il un lieu de mémoire ? », *Espace géographique*, tome 24, n°2, p. 113-123, 1995.
- Plassard F., *Transport et territoire*, PREDIT. La Documentation Française, 2003.
- Plon M., *La théorie des jeux : un monde imaginaire*, Maspero, 1976.
- Plon M., « Sur quelques aspects de la rencontre entre la psychologie sociale et la théorie des jeux », *La Pensée*, 161, p. 53-80, 1972.
- Plon M., Preteceille E., La théorie des jeux ou le jeu de l'idéologie, *La Pensée*, 166, p.79-84, 1972.

- Polèse M., Shearmur R., *Economie urbaine et régionale. Introduction à la géographie économique*, Economica, 2005.
- Polèse M., Shearmur R., Terral L., *La France avantagée. Paris et la nouvelle économie des régions*, Odile Jacob, 2014.
- Ponsard C., *Analyse économique spatiale*, PUF, 1988.
- Poundstone W., *Le dilemme du prisonnier*, Cassini, 2003
- Porter M., *Choix stratégiques et concurrence*, Economica, 1982.
- Porter M., *L'avantage concurrentiel*, InterEdition, 1986.
- Porter M., *L'avantage concurrentiel des nations*, Dunod, 1990.
- Rabin M., « Incorporating Fairness into Game Theory and Economics », *American Economic Review*, n° 83, p. 1281-1302, 1993.
- Rapetti D., « Contre vents et marées : « Nantes Atlantique », la quête métropolitaine », *Mappemonde*, n°74, juin 2004.
- Rapoport A., Guyer M., « A Taxonomy of 2x2 Games », *General Systems*, 11, p. 203-214, 1966.
- Rapoport A., *Combats, débats et jeux*, Dunod, 1967.
- Rapoport A., *Théorie des jeux à deux personnes*, Dunod, 1969.
- Rapport de la Commission du dialogue, 2013.
- Rapport sur le maillage aéroportuaire français, CGET, 2017b.
- Rawls J., *A Theory of Justice*, Harvard University Press, 1971.
- Reghezza-Zitt M., *La France dans ses territoires*, Armand Colin, 2^{ème} édition, 2017.
- Renard J., « Nantes dans le classement des villes européennes », *Place Publique*, Mars-Avril 2007.
- Renard J. Rialland-Juin C., « Le projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes : les rebonds d'un aménagement conflictuel », *Géocofluences* (en ligne), 12 pages, 2013.
- RFF, Synthèse du dossier du maître d'ouvrage, 2014.
- RFF, Objectifs et scénarios, document B.1, 2014.
- Rialland-Juin, « Le conflit de Notre-Dame-des-Landes : les terres agricoles, entre réalités agraires et utopies foncières », *Norôis*, n°238/239, p. 133-145, 2016.

Rican S., Vaillant Z., Bochaton A., Salem G., « Inégalités géographiques de santé en France », *Les Tribunes de la santé*, n° 43, p. 39-45, 2/2014.

Riveline C., « Nomades et sédentaires, l'irréductible affrontement », *Le journal de l'Ecole de Paris*, n°16, p. 41-48, 1999. En ligne : <http://riveline.net/nomades.pdf>

Rivière J., « Clore un conflit d'aménagement par le vote ? », *Norois*, n°238/239, p. 147-159, 2016

Roche E., « Les effets territoriaux des ratés de la participation », Journée d'étude du GIS démocratie et Participation : *Les effets de la participation du public aux processus décisionnels* (en ligne), 13 pages, 2011.

Rodrik D., *Peut-on faire confiance aux économistes ?*, de Boeck, 2017.

Romelaer P., « Apprentissage en théorie des jeux : le point de vue d'un gestionnaire », in Thépot J., (dir.) *Gestion et théorie des jeux*, Vuibert., p. 224-231, 1998.

Romero C., « Instrumentalisation du développement durable et conflits locaux », in Stoessel-Ritz J. Blanc M. Mathieu N. (dir.) *Développement durable, communautés et sociétés*, EcoPolis, n°15, P.I.E. Peter Lang, pp. 99-111, 2012.

Rosanvallon P., *La crise de l'Etat providence*, Le Seuil, 1981.

Rosanvallon P., *Le libéralisme économique ; Histoire de l'idée de marché*, Le Seuil, 2^{ème} édition, 1989.

Rosenthal R., "Games of perfect information, predatory pricing and the chain-store paradox", *Journal of Economic Theory*, 25, p. 92-100, 1981.

Rousier N., *La métropolisation, traduction urbaine de la mondialisation*, 16^{ème} entretiens du Centre Jacques Cartier « Les villes ont-elles achevé leur transition ? La transition tertiaire, la mondialisation et les nouvelles formes de travail », 2003.

Roy G., « Alliances : Les regroupements s'accroissent en Europe », *Aéroport Magazine*, n°345, janvier-février 2004.

Rubinstein A., "How game theory will solve the problems of the Euro Bloc and stop Iranian nukes" *Frankfurter Allgemeine*, 2013.

Rubinstein A., "Dilemmas of an Economic Theorist", *Econometrica*, vol. 74, n°4, p. 865-883, 2006.

Sabourin J., Socie M., *Impact des coûts de transport sur le développement touristique des Territoires, en particulier celui des vols low cost*, Conseil national du tourisme, 2008.

Samuelson L., "Game Theory in Economics and Beyond", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 30, n°4, p. 107-130, 2016.

Sanders L. (dir), *Modèles en analyse spatiale*, Hermes-Lavoisier, 2001.

Saugues O., *Les aides aux aéroports et les taxes de sûreté des aéroports*, Assemblée Nationale, Rapport d'information n°2 385, 2010.

Sauvin T., *Entreprises et territoires. Des liaisons dangereuses ?*, Armand Colin, 2015.

Schelling T.C., *Micromotives and Macrobehavior*, Norton, 1978.

Schelling T.C., *The strategy of conflict*, Harvard University Press, 1960.

Schein E., *Process Consultation: Lessons for Managers and Consultants*, Vol. 2, Addison – Wesley Publishing Company Inc, 1987.

Schlaak J., “*Defining the Airea. Evaluating urban output and forms of interaction between airport and region*” in Knippenberger U., Wall A., (Dir.) *Airports in Cities and Regions*. Research and Practise, 2010.

Schmidt C., *Penser la guerre, penser l'économie*, Odile Jacob, 1991.

Schmidt C., « Prospective industrielle et théorie des jeux : éléments de renouvellement méthodologique », *Economie Appliquée*, T. XLIV, 4, pp. 85-112, 1991.

Schmidt C., « Confiance et rationalité, sur quelques enseignements de la théorie des jeux », *Revue Economique et Politique*, n°107, 184-203, mars-avril 1997.

Schmidt C., « Prospective et théorie des jeux », *Futuribles*, n°241, 1999, pp. 47-68.

Schmidt C., « Des décisions individuelles à la prospective sociale. Une médiation par la théorie des jeux », *Décision, Prospective, Auto-organisation*, Mélanges en l'honneur de Jacques Lesourne, Dunod, 2000, pp. 244-263.

Schmidt C., « La théorie des jeux, une discipline caméléon », *Le Monde*, 13 septembre 2000.

Schmidt C., *Théorie des jeux. Essai d'interprétation*, PUF, 2001.

Schmidt C., « La révolution tranquille de la théorie des jeux », *Débat* n°134, pp.176-192, 01/03/2005.

Schmidt C., « La théorie des jeux d'un Nobel à l'autre », *Le Monde*, 1 novembre 2005.

Schmidt C., « Quelques repères historiques sur la théorie des jeux, de Leibniz à von Neumann », *Revue de synthèse : 5^{ème} série*, pp.141-158, 2006/1.

Schmidt C., « Deux prix Nobel pour la théorie des jeux », *Revue d'Economie Politique*, Volume 116, p. 133-145, 2006/2.

Schmidt C., « Du jeu aux joueurs : sur quelques extensions de la théorie des jeux », *Psychotropes*, vol. 13, p. 55-75, 2007.

Schmidt C., « La neuroéconomie rend compte de cette métamorphose de l'agent au cours même du jeu de négociation », *Négociations* (2), n°10, pp. 41-51, 2008.

Schmidt C., Livet P., *Comprendre nos interactions sociales. Une perspective neuroéconomique*, Odile Jacob, 2014.

Sébastien L., « Le Nimby est mort, vive la résistance éclairée ; le cas de l'opposition à un projet de décharge, Essonne, France », *Presse de Sciences Po*, n°27, p. 145-165, 12/2013.

Selten R., "Reexamination of the Perfectness Concept for Equilibrium Points in Extensive Games", *International Journal of Game Theory*, 4, pp. 25-55, 1975.

Sénat, « *L'avenir des dessertes aériennes régionales* » rapport d'information n°327, 2001.

Sénat, « *État ou entreprises : qui gouvernera le monde demain ?* », Rapport d'information n°262, 2007.

Sénat, « *Aménagement du territoire : plus que jamais une nécessité* », Rapport d'information n°565, 2017.

Serra D., *Economie comportementale*, Economica, 2017.

Servet J.-M., *L'Économie comportementale en question*, Charles Léopold Mayer, 2018.

Shubik M., "The Dollar Auction Game: A Paradox in Noncooperative Behavior and Escalation", *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 15, No. 1, p. 109-111, 1971.

Sfez L., « Portrait d'une décision, le RER », *Projet* n°126, pp. 680-690, 1978.

Sfez L., *Critique de la décision*, Presses de la Fondation Nationale des Sciences Politiques, 3ème édition, 1981.

Sfez L. *Critique de la communication*, Seuil, 2^{ème} édition, 1990.

Sfez L., « Le surcode dans les organisations », in Sfez L. (dir.) *Dictionnaire critique de la communication*, PUF, t.1, pp. 696-702, 1993.

Shapley L. S., "A value for n-persons games", in H. W. Kuhn et A. W. Tucker (dir.), *Contributions to the Theory of Games*, vol. II, Princeton University Press, 1953, pp. 307-318.

Sino C., Laumière F., Leriche F, (dir), *Métropolisation et grands équipements structurants*, coll Villes et Territoires, PU du Mirail, 2003.

Smith A., *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, 1776, Coll. « Les grands thèmes », Gallimard, 1976.

Smith J.-M., *Evolution and the Theory of Games*, Cambridge University Press, 1982.

Soubirou M., « *L'engagement solidaire des entrepreneurs du peuple NO TAV bas-valsusain : analyse pragmatique d'un processus d'innovation sociale soutenable* » Thèse de doctorat, Université Grenoble Alpes, 2018.

Stoessel-Ritz J., « L'utopie mobilisatrice du développement durable », in Stoessel-Ritz J. Blanc M. Mathieu N. (dir.) *Développement durable, communautés et sociétés*, EcoPolis, n°15, P.I.E. Peter Lang, pp. 9-16, 2012.

Subra P., « Roissy et le troisième aéroport : réalités économiques et manipulation géopolitique », *Hérodote*, n°114, p. 122-180, 2004.

Subra P., « Ce que le débat public nous dit du territoire et de son aménagement », *Géocarrefour* (en ligne), vol. 81/4, 2006.

Subra P., *Géopolitique de l'aménagement du territoire*, Armand Colin, 1^{ère} éd. 2007, 3^{ème} éd. 2018.

Subra P., « L'aménagement, une question géopolitique ! », *Hérodote*, n°130, p. 222-250, 2008.

Talandier M., « Richesse et développement des territoires », *Pour*, n°199, p. 53-59, 4/2008.

Talbot D., Philippe-Dussine M.P., « Coopération inter-régionale : les conditions d'un échange d'expériences », *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol.77, Issue 3, p. 345-368, 2006.

Tarondeau J.-C., Hutin C., *Dictionnaire de stratégie d'entreprise*, Vuibert, 2001.

Tazdaït T., *L'analyse économique de la confiance*, de Boeck, 2008.

Tazdaït T., Pereau J.-C., Caparros A., *Coopération et jeux non coopératifs. Dilemme du prisonnier, rationalité, équilibre*. CNRS Editions, 2005

TETRA, « *L'état des savoirs sur les forces et faiblesses des métropoles françaises en Europe* », DATAR, mai 2004.

Thépot J., « La modélisation dans les sciences de gestion ou l'irruption du tiers », *Revue française de gestion*, n°102, 1995.

Thépot J., (dir.) *Gestion et théorie des jeux. L'interaction stratégique dans la décision*, Vuibert, 1998.

Thiard P., « L'offre territoriale : un nouveau concept pour le développement des territoires et des métropoles ? », *Territoires 2030*, DIACT, 2005.

Thisse J.-F., van Ypersele T., « Métropoles et concurrence territoriale », *Economie et Statistique* n° 326-327, p. 19-30, 1999.

Touraine A., *Critique de la modernité*, Fayard, 1992.

Touzard H., « Consultation, concertation, négociation. Une courte note théorique », *Négociations*, n°5, p. 69-74, 2006.

Tricou F., « L'expansion contextuelle et structurelle du domaine du choix économique rationnel », *Noesis* [En ligne], 20 | 2012, mis en ligne le 01 décembre 2014. URL : <http://journals.openedition.org/noesis/1823>

Tsiomis Y., Ziegler V., *Anatomie de projets urbains. Bordeaux, Lyon, Rennes, Strasbourg*, Eyrolles, 2007.

Umbhauer G., *Théorie des jeux appliquée à la gestion*, EMS, 2002.

Van Dantzig D., « Sur quelques questions de la théorie mathématique du choix pondéré », *La décision*, CNRS, 1961.

Varian H.R., *Introduction à la microéconomie*, 8ème édition, de Boeck, 2015.

Varlet J., « La déréglementation du transport aérien et ses conséquences sur les réseaux et sur les aéroports », *Annales de géographie*, vol. 106, n°593, p. 205-217, 1997.

Vandenberghe F., « Introduction à la sociologie (cosmo)politique du risque d'Ulrick Beck », *Revue du Mauss*, n°17.1. p. 25-39, 2001.

Veltz P., « D'une géographie des coûts à une géographie de l'organisation. Quelques thèses sur l'évolution des rapports entreprises/territoires », *Revue économique*, n°4, vol. IXIV, 1993.

Veltz P., *Des territoires pour apprendre et innover*, Editions de l'Aube, 1994.

Veltz P., *Mondialisation, villes et territoires. L'économie d'archipel*, PUF, 1996.

Veltz P., *Des lieux et des liens, politiques du territoire à l'heure de la mondialisation*. Editions de l'Aube, 2002.

Veltz P., « Penser l'attractivité dans une économie relationnelle », *Pouvoirs Locaux*, n°61, II/2004.

Veltz P., *Le nouveau monde industriel*, Gallimard, 2008.

Veltz P., *La société hyper-industrielle. Le nouveau capitalisme productif*, Seuil, 2017.

Veltz P., *La France des territoires, défis et promesses*, Editions de l'Aube, 2019.

Vidonne P., *La formation de la pensée économique*, Economica, 1986.

Vivien F.-D., « Histoire d'un mot, histoire d'une idée : le développement durable à l'épreuve du temps », in Jollivet M. (dir.) *Le développement durable, de l'utopie au concept*, Elsevier, p. 19-60, 2001.

Vivien F.-D., « Les antécédents conceptuels du développement soutenable », in Zuindeau B. (dir.) *Développement durable et territoire*, Septentrion, p. 25-35, 2010.

Vivien F.-D., « Les visions économiques du développement durable : quels enjeux en termes d'évaluation ? », in Vivien F.-D. Lepart J. Marty P. (dir.) *L'évaluation de la durabilité*, Quae, pp. 25-44, 2013.

Von Neumann J., Morgenstern O., *Theory of Games and Economic Behavior* (3^{ème} édition), Princeton University Press, 1953.

Walliser B., « Théorie des jeux et institutions », *Cahiers d'Economie Politique*, n°44, L'Harmattan, p. 165-179, 2003.

Walras L., *Eléments d'économie politique pure*, 1874, *Economica*, 1988.

Wasmer D., *Principes de microéconomie*, Pearson, (3^{ème} édition), 2017.

Weber M., *Le savant et le politique*, Plon, 1990.

Weber M., *Essais sur la théorie de la science*, Plon, 1992.

Weber M., *L'objectivité de la connaissance dans les sciences et la politique sociales*, Essais sur la théorie des sciences, Pocket Agora, 1992. En ligne : http://classiques.uqac.ca/classiques/Weber/essais_theorie_sciences/essais_theorie_sciences.html

Wilson J.-D., "Tax competition with interregional differences in factor endowments", *Regional Science and Urban Economics*, 21, p. 423-451, 1991.

Wolfelsperger A., "Sur l'existence d'une solution kantienne du problème des biens collectifs", *Revue économique*, 50, p. 879-902, 1999.

Zermelo E., « Über eine Anwendung der Mengenlehre auf die Theorie des Schach-Spiels », *Proceedings, Fifth International Congress of Mathematicians*, vol. 2, 1913, p. 501-504.

Zhang A., Zhang Y., "Airport charges and capacity expansion: effects of concessions and privatisation", *Journal of Urban Economics*, 53, 2003, pp. 54-75.

Zodrow G.-R., Mieskowski P., "Pigou, Thiebout, Property taxation and the underprovision of local public goods", *Journal of Urban Economics*, n°19, p. 350-370, 1986.

Table des matières

Introduction générale.....	p. 8
1^{ère} partie : La modélisation réflexive pour les acteurs des territoires.....	p. 14
Chapitre 1 : Quelques rappels sur la théorie des jeux.....	p. 15
I) Jeux et théorie des jeux.....	p. 16
I.1) A propos des fondements de la théorie des jeux.....	p. 16
I.2) Les trois grandes étapes de la théorie des jeux.....	p. 19
I.2.1) Les jeux à somme nulle.....	p. 19
I.2.2) Les jeux coopératifs.....	p. 20
I.2.3) Les jeux non coopératifs.....	p. 20
II) Le modèle d'Hotelling où la question de la concurrence spatiale.....	p. 21
II.1) Le modèle de base.....	p. 21
II.2) Le modèle complet.....	p. 23
III) Les développements récents de la théorie des jeux.....	p. 23
III.1) Les multiples applications de la théorie des jeux.....	p. 23
III.2) Une discipline plusieurs fois récompensée.....	p. 25
Chapitre 2 : La théorie des jeux appliquée aux territoires.....	p. 29
I) L'étude du projet Notre Dame des Landes (NDDL).....	p. 29
I.1) La construction des modèles.....	p. 30
I.2) Analyse de l'interaction n°1 : le jeu des collectivités.....	p. 32
I.3) L'analyse de la seconde interaction : le jeu Aéroport/Compagnies aériennes.....	p. 35
I.4) Le jeu des aéroports de l'Espace Métropolitain Loire-Bretagne (EMLB).....	p. 37
I.5) Jouer le « jeu des collectivités ».....	p. 40
II) Les autres études mobilisant la théorie des jeux.....	p. 43
II.1) Les conséquences de la réforme aéroportuaire de 2004.....	p. 43
II.2) Réforme aéroportuaire de 2004 et simulations informatiques.....	p. 46
II.3) L'arrivée des opérateurs privés dans le réseau des aéroports français.....	p. 50
II.4) La lecture critique du projet « 100 ballons 2014 ».....	p. 52
Chapitre 3 : Théorie des jeux et modélisation réflexive.....	p. 56
I) Les outils de la théorie des jeux.....	p. 57
I.1) Les diverses représentations d'un jeu.....	p. 57
I.2) Des joueurs rationnels.....	p. 59
I.3) Des stratégies et des équilibres (solutions).....	p. 60
II) Théorie des jeux et modélisation réflexive.....	p. 61
II.1) Modélisation normative vs modélisation réflexive.....	p. 61
II.1.1) Les débats autour de l'utilisation de la théorie des jeux dans les sciences sociales.....	p. 61
II.1.2) La théorie des jeux appliquée à l'aménagement du territoire.....	p. 62
II.1.3) Modélisation réflexive et représentations des territoires.....	p. 64
II.2) Premier cas de modélisation réflexive : le modèle d'Hotelling.....	p. 67
II.3) Second cas de modélisation réflexive : La lettre volée d'E. A. Poe.....	p. 68
II.4) Modélisation réflexive, jeu et fiction.....	p. 70
II.4.1) Réflexivité et modélisation réflexive.....	p. 70
II.4.2) Modélisation réflexive et jeu.....	p. 73
II.4.3) Modélisation réflexive et fiction.....	p. 76
II.5) Modélisation réflexive et décision politique.....	p. 77
II.5.1) Le politique, l'expert et le citoyen : le dilemme de la décision.....	p. 78
II.5.2) Les biais dans les décisions individuelles.....	p. 79
III) Prospective des territoires et théorie des jeux.....	p. 82

III.1) La prospective ou le futur des territoires.....	p. 82
III.2) Scénario et solution du jeu.....	p. 83
III.3) La stratégie, un concept <i>presque</i> transposable.....	p. 84
III.4) Métajeu et prospective des territoires.....	p. 85
IV) Pour conclure : modélisation réflexive, performativité et modèles commentaires.....	p. 86
2^{ème} partie : Les jeux-type de la théorie des jeux et les territoires.....	p. 89
Chapitre 4 : Les jeux-type de la théorie des jeux.....	p. 90
I) Les jeux typiques de la théorie des jeux.....	p. 90
I.2) Jeux typiques et idéal-type.....	p. 94
II) <i>Jeu-type</i> n°1 : équilibre de Nash optimal et main invisible.....	p. 95
II.1) Les interactions avec intérêts strictement identiques.....	p. 95
II.2) La main invisible du marché.....	p. 96
II.3) Optimum de Pareto et équilibre de Nash.....	p. 97
II.4) Les limites du <i>jeu-type</i> n°1.....	p. 97
II.4.1) Le solitaire de Schelling.....	p. 98
II.4.2) La question de l'accessibilité de l'équilibre de Nash.....	p. 99
II) <i>Jeu-type</i> n°2 : le dilemme du prisonnier.....	p. 100
III.1) Le dilemme du prisonnier.....	p. 100
III.2) Les enjeux du dilemme du prisonnier.....	p. 101
III.2.1) Le dilemme du prisonnier et la philosophie politique de Thomas Hobbes.....	p. 101
III.2.2) Le dilemme du prisonnier et l'impératif catégorique de Kant.....	p. 102
III.3) Comment sortir d'un dilemme du prisonnier ?.....	p. 103
III.3.1) Confiance, motivations sociales et dilemme du prisonnier.....	p. 103
III.3.2) Sortir d'un dilemme du prisonnier répété.....	p. 104
III) <i>Jeu-type</i> n°3 : multiplicité d'équilibres de Nash optimaux.....	p. 105
IV) <i>Jeu-type</i> n°4 : multiplicité d'équilibres de Nash non-optimaux.....	p. 107
V.1) Le jeu de la poule mouillée.....	p. 107
V.2) Le jeu de la bataille des sexes.....	p. 111
V.3) Le jeu de la chasse au cerf.....	p. 112
V.4) Les jeux sans équilibres de Nash.....	p. 113
VI) Pour conclure, quelques remarques sur les jeux typiques.....	p. 114
VI.1) De la difficulté à définir l'intérêt général des territoires.....	p. 115
VI.2) L'avantage à celui qui décide en premier.....	p. 115
VI.3) Promouvoir la coopération avec la stratégie « Tit-for-Tat » de R. Axelrod.....	p. 117
Chapitre 5 : L'aménagement des territoires au prisme du <i>jeu-type</i> n°1.....	p. 119
I) Equilibre de Nash optimum vs aménagement de l'espace.....	p. 119
I.1) L'aménagement du territoire ou <i>la main visible</i> de l'Etat.....	p. 121
I.1.1) Interventionnisme public et aménagement du territoire.....	p. 122
I.1.2) De l'aménagement du territoire au développement territorial.....	p. 123
I.1.3) Les nouvelles logiques productives et leurs effets sur les territoires.....	p. 125
I.2) Une <i>main visible</i> qui s'affaiblit, une main invisible qui s'affermit.....	p. 128
I.2.1) La métropolisation : une réponse paradoxale à la mondialisation.....	p. 128
I.2.2) La métropolisation renforce la fracture territoriale.....	p. 130
I.2.3) Quelles alternatives à l'action publique en matière d'aménagement du territoire ?.....	p. 133
II) Une illustration de cette évolution : le cas du transport aérien français.....	p. 135
II.1) Le transport aérien, un instrument au service de la puissance publique.....	p. 135
II.2) La politique aérienne au service de l'aménagement du territoire.....	p. 136
II.3) La libéralisation du transport aérien : un nouveau paradigme.....	p. 137
II.4) Croissance du trafic passagers et nouveau modèle d'aéroports.....	p. 139

II.5) Un nouveau maillage aéroportuaire pour quel aménagement des territoires ?.....	p. 141
III) Pour conclure, quelques réflexions sur le devenir de l'aménagement du territoire.....	p. 144
III.1) Dernier avatar de la main invisible : la ville intelligente ?.....	p. 144
III.2) La refonte de l'aménagement du territoire selon Xavier Desjardins et Martin Vanier.....	p. 145
III.3) Les cycles de l'action publique.....	p. 146
Chapitre 6 : De la difficile coordination des acteurs des territoires	p. 151
I) Les nouveaux jeux des territoires.....	p. 152
I.1) Deux lectures des effets de la mondialisation sur les territoires.....	p. 152
I.1.1) Gilles Ardinat : un néo-mercantilisme appliqué aux territoires.....	p. 152
I.1.2) Pierre Veltz : la nécessaire coopération entre les territoires.....	p. 153
I.2) Le nouveau jeu territoire/entreprises.....	p. 155
I.3) Le <i>jeu</i> des territoires.....	p. 157
I.3.1) Le jeu des territoires selon G. Ardinat.....	p. 157
I.3.2) Le jeu des territoires selon P. Veltz.....	p. 158
II) Les conflits d'aménagement.....	p. 162
II.1) L'aéroport NDDL ou l'aménagement convoité entre Nantes et Rennes	p. 163
II.1.1) Un projet d'aéroport dans un contexte de rivalité historique entre Nantes et Rennes.....	p. 164
II.1.2) Les principales étapes du projet d'aéroport NDDL.....	p. 165
II.1.3) L'analyse du projet d'aéroport NDDL à l'aide des jeux-types.....	p. 166
II.1.4) La portée du jeu des collectivités pour les collectivités engagées dans le projet.....	p. 169
II.2) L'aéroport NDDL et les Zadistes : l'aménagement rejeté.....	p. 172
II.2.1) Bref historique de l'opposition au projet d'aéroport NDDL.....	p. 173
II.2.2) Le débat public et les différentes conceptions du développement durable....	p. 174
II.2.3) Analyse du conflit à l'aide des <i>jeux-type</i>	p. 176
II.2.4) La portée du <i>jeu du conflit</i>	p. 179
II.3) En guise conclusion : demain, des ZAD partout ?.....	p. 182
Chapitre 7 : Aménagement du territoire et dilemme du prisonnier	p. 185
I.1) Le financement d'un bien public local.....	p. 186
I.2) Le cas de la concurrence fiscale entre collectivités.....	p. 187
I.3) Quelques exemples de dilemme du prisonnier appliqué aux territoires.....	p. 189
I.3.1) Etat du patrimoine urbain et dilemme du prisonnier.....	p. 189
I.3.2) Effet NIMBY et dilemme du prisonnier.....	p. 190
I.3.3) Concurrence entre aéroports locaux et dilemme du prisonnier.....	p. 191
II) Eviter ou sortir du piège du dilemme du prisonnier.....	p. 193
II.1) Promouvoir selon la stratégie « Tit-for-Tat » de R. Axelrod.....	p. 193
II.1.1) Développer la « Tit-for-Tat » <i>attitude</i>	p. 194
II.1.2) Le poids accordé à l'avenir.....	p. 194
II.1.3) Modifier les gains des joueurs.....	p. 195
II.2) Quelques considérations sur la coopération sans confiance de R. Axelrod.....	p. 196
II.2.1) La portée de la stratégie « Tit-for-Tat » ou donnant-donnant.....	p. 196
II.2.2) Les critiques de la coopération sans confiance d'Axelrod.....	p. 197
II.3) Les institutions pour la coopération entre territoires.....	p. 199
II.3.1) Le développement des intercommunalités.....	p. 199
II.3.2) Les réseaux des villes et la coopération métropolitaine.....	p. 200
II.3.3) La difficile coopération des territoires.....	p. 202
III) Quelques éléments complémentaires pour conclure.....	p. 204
III.1) Concurrence entre territoires et dilemme du prisonnier.....	p. 204
III.2) Surenchères et syndrome du <i>pont de la rivière Kwai</i>	p. 205

Chapitre 8 : Réflexion prospective sur les effets de l'Aéroport Grand Ouest et de sa desserte ferroviaire	p. 209
I) Le projet « Liaisons Nouvelles Ouest Bretagne-Pays de la Loire ».....	p. 210
I.1) Les enjeux du projet LNOBPL.....	p. 210
I.2) Les objectifs du projet LNOBPL.....	p. 213
I.3) Les différents scénarios.....	p. 214
II) L'aéroport de Rennes et le futur aéroport NDDL.....	p. 215
II.1) L'aéroport Rennes-Saint-Jacques (RSJ).....	p. 216
II.2) L'Aéroport Grand Ouest (AGO).....	p. 216
II.3) Quelle vocation pour le futur aéroport NDDL ?.....	p. 218
III) Modéliser les enjeux de ces projets pour Rennes et Nantes.....	p. 218
III.1) La modélisation des stratégies des acteurs.....	p. 218
III.2) L'équilibre du jeu des collectivités.....	p. 220
III.3) L'optimum de Pareto du jeu des collectivités.....	p. 222
IV) Eléments pour une réflexion prospective de la desserte de l'Aéroport Grand Ouest.....	p. 223
IV.1) Les résultats et enseignements du modèle.....	p. 223
IV.1.1) Remarques préalables sur la portée du modèle.....	p. 223
IV.1.2) L'objectif du modèle.....	p. 224
IV.1.3) Les résultats et les enseignements du modèle.....	p. 225
IV.1.4) Les recommandations.....	p. 226
IV.2) Les défis à venir de RSJ et des autres aéroports du Grand Ouest.....	p. 226
IV.2.1) La question de la gestion coordonnée des aéroports de Rennes et de Dinard.....	p. 227
IV.2.2) Le repositionnement stratégique de la compagnie Ryanair.....	p. 228
IV.3) Le choix du gestionnaire.....	p. 228
IV.3.1) La délégation des aéroports bretons : un choix stratégique.....	p. 228
IV.3.2) La bipolarisation du réseau aéroportuaire : une chance pour AGO et RSJ ?.....	p. 229
IV.4) Le rôle déterminant des compagnies aériennes.....	p. 229
IV.4.1) Les aéroports régionaux et les vols long-courriers.....	p. 230
IV.4.2) La saturation programmée des aéroports français.....	p. 230
IV.5) La question de l'intermodalité air-rail : un défi pour l'AGO et RSJ ?.....	p. 232
IV.5.1) L'intermodalité air-fer comme réorganisation des relations aéroports-territoires.....	p. 232
IV.5.2) L'intermodalité comme facteur de concurrence entre plateformes aéroportuaires.....	p. 233
Conclusion générale.....	p. 235
Bibliographie.....	p. 240
Table des matières.....	p. 267
Table des cartes.....	p. 271
Table des figures.....	p. 272
Table des tableaux.....	p. 273

Table des cartes

Chapitre 2 : La théorie des jeux appliquée aux territoires	p. 29
Carte 1 : Plan de situation du projet de l'aéroport Notre Dame des Landes.....	p. 30
Carte 2 : Zone de chalandise estimée du futur aéroport NDDL.....	p. 32
Carte 3 : l'EMLB, un jeu à trois joueurs.....	p. 37
Carte 4 : Aéroports français avec délégation de service au privé en 2015.....	p. 52
Carte 5 : Plan de vol du projet « 100 Ballons ».....	p. 53
Chapitre 5 : L'aménagement des territoires au prisme du jeu-type n°1	p. 119
Carte 1 : Les métropoles en France.....	p. 131
Chapitre 6 : De la difficile coordination des acteurs des territoires	p. 151
Carte 1 : Les 141 territoires d'industrie.....	p. 160
Carte 2 : 50 projets d'aménagement contestés.....	p. 163
Carte 3 : Projet de desserte ferrée rapide entre Nantes et Rennes.....	p. 170
Chapitre 7 : Aménagement du territoire et dilemme du prisonnier	p. 185
Carte 1 : Les EPCI au 1er janvier 2019.....	p. 201
Carte n°2 : La fermeture des sites de la Défense entre 2009 et 2014.....	p. 206
Chapitre 8 : Réflexion prospective sur les effets de l'Aéroport Grand Ouest et de sa desserte ferroviaire	p. 209
Carte 1 : Le rapprochement des bassins de vie entre Nantes et Rennes.....	p. 211
Carte 2 : La mobilité professionnelle entre Nantes et Rennes se développe.....	p. 212
Carte 3 : Nombre d'allers-retours directs par fer en jours ouvrables.....	p. 213
Carte 4 : Demande de vols et dépassement de la capacité aéroportuaire en 2035.....	p. 231

Table des figures

Chapitre 1 : Quelques rappels sur la théorie des jeux.....	p. 15
Figure 1 : La localisation optimale des entreprises du point de vue des clients.....	p. 22
Figure 2 : Le principe de différenciation minimale.....	p. 22
Chapitre 2 : La théorie des jeux appliquée aux territoires.....	p. 29
Figure 1 : Schéma des interactions des acteurs du projet NDDL.....	p. 31
Figure 2 : Les stratégies des joueurs A1, A2 et CA.....	p. 36
Figure 3 : Les structures de coalition au sein de l'EMLB.....	p. 38
Figure 4 : Schéma du modèle SACAT et les quatre sous- modèles.....	p. 47
Figure 5 Aéroports, zones de chalandise et densité de population.....	p. 48
Figure 6 : Partage des gains en fonction du nombre de contrats.....	p. 48
Figure 7 : Moyenne de la part de gain et de la proportion d'aéroports survivants.....	p. 49
Figure 8 : Schéma des gains d'une DSP et des scénarios.....	p. 50
Chapitre 3 : Théorie des jeux et modélisation réflexive	p. 56
Figure 1 : Modélisation réflexive et modélisation normative.....	p. 64
Figure 2 : Représentations spatiales et projet de territoire.....	p. 66
Chapitre 4 : Les jeux typiques de la théorie des jeux.....	p. 90
Figure 1 : forme extensive du jeu de la poule mouillée.....	p. 116
Chapitre 5 : L'aménagement des territoires au prisme du jeu-type n°1.....	p. 119
Figure 1 : Modèle fordiste vs modèle post-fordisme.....	p. 126
Figure 2 : Les délocalisations en France, causes et conséquences.....	p. 128
Figure 3 : Vingt ans d'évolution du trafic passagers locaux en France métropolitaine.....	p. 139
Figure 4 : Part de marché des transporteurs français de 2003 à 2013.....	p. 140
Figure 5 : Evolution du modèle aéroportuaire Etats-Unis et en Europe.....	p. 140
Figure 6 : Distribution du trafic passager des aéroports de France métropolitaine.....	p. 141
Chapitre 6 : De la difficile coordination des acteurs des territoires	p. 151
Figure 1 : Articulation jeu territoire/entreprises et jeu des territoires.....	p. 159
Figure 2 : Evolution du <i>jeu des collectivités</i> selon les gains attribués à la concurrence.....	p. 171
Figure 3 : R. G. Boring, La Femme jeune-vieille, 1930.....	p. 182
Chapitre 7 : Aménagement du territoire et dilemme du prisonnier	p. 185
Figure 1 : moyenne des aides 2010-2014 hors investissement.....	p. 205
Chapitre 8 : Réflexion prospective sur les effets de l'Aéroport Grand Ouest et de sa desserte ferroviaire.....	p. 209
Figure 1 : Les diverses relations de l'aéroport et de son territoire.....	p. 232

Table des tableaux

Chapitre 2 : La théorie des jeux appliquée aux territoires	p. 29
Tableau 1 : Stratégies des joueurs et gains des coalitions.....	p. 39
Tableau 2 : Grande coalition et partage des gains entre les joueurs.....	p. 40
Tableau n°3 : Les matrices de paiements du premier et du quatrième classement	p. 42
Tableau 4 : Répartition du gain en situation de concurrence aéroportuaire.....	p. 44
Tableau 5 : Répartition du gain en situation de coopération aéroportuaire.....	p. 45
Chapitre 5 : L'aménagement des territoires au prisme du jeu-type n°1	p. 119
Tableau 1 : Comparaison entre aménagement du territoire, développement local et développement territorial.....	p. 132
Tableau 2 : Mobilité et choix de vie, vecteurs du rapport au territoire.....	p. 128
Tableau 3 : les cycles de l'action politique.....	p. 147
Chapitre 8 : Réflexion prospective sur les effets de l'Aéroport Grand Ouest et de sa desserte ferroviaire	p. 209
Tableau 1 : Temps de parcours estimés selon les modes de transport (RFF, 2014)	p. 213
Tableau 2 : Scénarios de trafic de l'AGO à horizon 2050.....	p. 217

Modélisation réflexive et aménagement des territoires. La théorie des jeux appliquée aux territoires

Résumé

La modélisation réflexive permet au chercheur en aménagement du territoire de recourir à la théorie des jeux pour mener ses travaux de recherches. Sur le plan méthodologique, la modélisation réflexive vise à construire des modèles simples à l'aide de la théorie des jeux dans le but de structurer les représentations attachées à un évènement, à une situation afin de nourrir la réflexion et de clarifier les choix stratégiques des acteurs des territoires, notamment des élus. A la différence d'une approche normative, l'objectif n'est pas ici de déterminer l'existence de solutions mais plutôt de préciser la nature des difficultés pour les atteindre. Cette démarche relève davantage d'une pratique de la théorie des jeux que d'une application stricto-sensu, ce qui peut être considéré comme un usage métaphorique ou analogique de la théorie des jeux.

Il est également possible d'extraire du *corpus* de la théorie des jeux, une taxinomie de jeux qui répertorie en quelques *types* la plupart des situations dans lesquelles peuvent se retrouver les individus et pour lesquels se pose la question de la coopération. Dans la perspective d'élaborer une méthode propre à une modélisation réflexive, cette taxinomie va constituer un guide permettant l'ordonnement des interactions des individus à partir de schèmes simples de causalité. Transféré aux territoires, cela permet de disposer d'une grille d'analyse composée de *jeux-type* à partir de laquelle nous tenterons d'identifier les grands enjeux qui se posent aux acteurs des territoires.

Mots-clefs : aménagement, territoire, théorie des jeux, modélisation réflexive, jeux-type, représentation.

Summary

Reflexive modeling allows land use researchers to use game theory to conduct their research. On the methodological level, reflexive modelling aims to build simple models using game theory in order to structure the representations attached to an event, to a situation in order to feed the reflection and to clarify the strategic choices of the actors of the territories, in particular the elected representatives. Unlike a normative approach, the objective here is not to determine the existence of solutions but rather to specify the nature of the difficulties in achieving them. This approach is more a practice of game theory than a *stricto-sensu* application, which can be considered as a metaphorical or analogical use of game theory.

It is also possible to extract from the corpus of game theory, a game taxonomy that lists in a few types most of the situations in which individuals can find themselves and for which the question of cooperation arises. With a view to developing a method for reflexive modelling, this taxonomy will provide a guide for ordering individual interactions based on simple causality schemes. Transferred to the territories, this provides an analytical grid composed of standard games from which we will try to identify the major issues facing the actors in the territories.

Keywords: planning, territory, game theory, reflexive modeling, standard games, representation.
