



HAL
open science

L'expertise est-elle soluble dans la modélisation intégrée ?

Hadrien Commenges, L. Tomasoni, Christian Seigneur, Olivier Bonin, Fabien
Leurent, Céline Bonhomme, José-Frédéric Deroubaix

► **To cite this version:**

Hadrien Commenges, L. Tomasoni, Christian Seigneur, Olivier Bonin, Fabien Leurent, et al..
L'expertise est-elle soluble dans la modélisation intégrée ?. Les instruments de l'action publique et les
dispositifs territoriaux, 2016, 978-2-343-10393-8. halshs-01402530

HAL Id: halshs-01402530

<https://shs.hal.science/halshs-01402530>

Submitted on 24 Nov 2016

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.

Référence : Commenges H., Tomasoni L., Seigneur Ch., Bonin O., Leurent F., Bonhomme C., Deroubaix J.-F. (2016), « L'expertise est-elle soluble dans la modélisation intégrée ? », in Némery J.-C. et Thuriot F. (dir.) *Les instruments de l'action publique et les dispositifs territoriaux*, Paris, L'Harmattan, pp.59-74.

INTRODUCTION

Au cours des dernières décennies, plusieurs caractéristiques émergentes du gouvernement des villes ont été mises en avant avec un accent particulier sur les mégapoles (Evers & De Vries 2013). D'abord, l'extension et la complexité des territoires urbains conduisent à la fragmentation institutionnelle des systèmes décisionnels. Ensuite, les territoires urbains sont l'objet de nombreux discours sur la rationalisation et l'optimisation des services, notamment des réseaux techniques (transport, approvisionnement en eau, assainissement). Enfin, le développement de la nouvelle gestion publique (NPM - *new public management*) est étroitement lié au gouvernement des villes, en particulier des mégapoles, et le NPM appelle au développement de dispositifs de mesure et d'optimisation. Pour toutes ces raisons, il y a une injonction croissante à construire une science des villes qui puisse fournir des dispositifs de rationalisation : développer des *smart cities* munies de dispositifs d'*e-governance* et de réseaux techniques intelligents (*smart grids, intelligent transport systems, etc.*) (Batty *et al* 2012).

Dans ce cadre, l'instrumentation de l'action publique – entendue comme « l'ensemble des problèmes posés par le choix et l'usage des outils [...] qui permettent de matérialiser et d'opérationnaliser l'action gouvernementale » (Lascoumes & Le Galès 2004 : p.12) – joue un rôle essentiel. S'il est possible de « rendre intelligents » les réseaux, les services, ou plus généralement les territoires urbains, ce processus passe nécessairement par la mise en place d'instruments d'action publique. Ces instruments doivent être choisis avec précaution (instruments législatifs, réglementaires, fiscaux, etc.) et ils doivent être calibrés (périmètre d'application d'une règle, seuils à atteindre, tarifs à appliquer, etc.). Parmi les techniques disponibles pour guider ces choix, la modélisation numérique joue un rôle grandissant (Andrews 2007). Pour éviter toute confusion de vocabulaire dans la suite du texte, le terme « instrument » renvoie aux instruments d'action publique dans le sens de Lascoumes ; le terme « dispositif » désigne un assemblage de techniques d'évaluation utilisées en amont (*ex ante*) ou en aval (*ex post*) de la mise en place de l'instrument.

La question des relations entre les dispositifs d'évaluation et l'élaboration de politiques publiques a été largement étudiée en sciences politiques et dans le domaine des STS (sciences-technologie-société) (Nilsson *et al.* 2008). Cependant, peu d'études portent spécifiquement sur le rôle de la modélisation numérique. Certains auteurs ont affirmé le rôle de la modélisation comme pont entre connaissance et action (Batty 1979 ; Harris 1975) mais cette affirmation reste souvent une profession de foi. D'un côté, les modélisateurs se concentrent principalement sur les aspects techniques de la modélisation et s'intéressent peu à son utilisation pour l'élaboration des politiques publiques. De leur côté, les politistes s'intéressent bien à l'utilisation des connaissances pour l'élaboration des politiques publiques, mais ils se focalisent rarement sur les techniques de modélisation comme mode de production spécifique de connaissances. Ce travail explore l'usage et l'utilité des *modèles urbains* pour la mise en place d'instruments d'action publique, en particulier dans le domaine de l'aménagement urbain. Il s'agit d'appréhender l'imbrication des modèles dans des configurations d'expertise, c'est-à-dire

de combler le fossé entre le fonctionnement technique d'un modèle et ses fonctions sociales pour l'élaboration des politiques. Les configurations d'expertise étudiées ici existent dans le but de concevoir des instruments d'action publique urbaine.

Dans un premier temps, nous posons les principales définitions utiles au développement et nous nous positionnons dans la littérature existante. Nous présentons ensuite la méthode et le matériau empirique. Enfin, nous mettons en évidence les principaux résultats concernant la place de la modélisation dans les configurations d'expertise.

POSITIONNEMENT THÉORIQUE

Le développement de notre analyse s'appuie sur plusieurs termes essentiels et polysémiques. Comme il est difficile de poser des définitions à la fois précises et consensuelles, nous proposons « une caractérisation minimale plutôt qu'une définition » (Varenne 2009 : p.6).

L'*expertise* est définie comme la production de connaissances pour l'action (Roqueplo 1997 ; Lascoumes 2002). La *configuration d'expertise* est le regroupement d'acteurs impliqués dans ce lien entre connaissance et action. Le *modèle* est défini la représentation quantitative et sélective d'un objet, d'un phénomène ou d'un système susceptible d'être confrontés à des observations empiriques (Varenne 2009). Le modèle est considéré comme *urbain* si les phénomènes représentés sont d'une importance particulière dans le contexte urbain et que le modèle est principalement appliqué aux territoires urbains. Le modèle est dit *intégré* s'il a des composants couplés clairement identifiables (Voinov 2012), par exemple un modèle de trafic routier couplé à un modèle d'émission de polluants. C'est en ce sens qu'est utilisée par la suite la notion de *modèle urbain intégré*.

Dans la littérature sur les usages de la modélisation, deux perspectives se dégagent suivant la distinction classique entre rationalité *substantive* et rationalité *procédurale* (Simon, 1976). Dans la première perspective, la fonction de méthodes de modélisation est de fournir une rationalité substantielle dans les processus de prise de décision. Le modèle conduit les décideurs vers une décision rationnelle en identifiant les politiques qui pourraient produire des résultats optimaux (Ascher 1981). Dans la seconde perspective, la fonction de la modélisation est de fournir une rationalité procédurale, c'est-à-dire d'améliorer le processus décisionnel lui-même. Une grande partie de de la littérature sur *Decision Support Systems* (DSS) tombe dans cette catégorie, en faisant valoir que le processus de décision et son résultat (la décision elle-même) sont deux questions liées mais distinctes (Shim *et al.* 2002).

Les deux points de vue partagent un même optimisme technologique et souscrivent au mythe positiviste sur le rôle de la science et de la technologie dans la société (Brunner & Ascher 1992). Ainsi, une bonne partie de la littérature portant sur la modélisation urbaine et l'aménagement est encore positiviste ou néo-positiviste (Clarence 2002).

Nous proposons ici une troisième perspective fondée sur les prémisses suivantes : 1/ nous considérons que les modèles n'ont pas de valeur intrinsèque, qu'ils « dérivent leur valeur uniquement de leurs utilisations » (Larkey & Sproull 1981 : p.236) ; 2/ nous rejetons, au moins en partie, les perspectives positivistes et reconnaissons que les dispositifs quantitatifs d'évaluation, dont la modélisation, ont un effet limité sur le processus d'élaboration des politiques publiques (Owens *et al.* 2004). En acceptant ces deux prémisses, comment peut-on expliquer l'utilisation croissante des modèles dans les processus d'élaboration des politiques

urbaines ? S'ils agissent peu sur la rationalité des politiques publiques, quel(s) usage(s) ou fonction(s) justifient leur existence ? Une partie de la réponse se trouve peut-être dans le mouvement de dépolitisation qui tend à transférer des décisions politiques dans le champ technique en les confiant à des comités techniques équipés de techniques quantitatives spécifiques (Flinders & Buller 2006). Mais cette explication reste partielle et nous voulons proposer explication plus générale.

Notre recherche est ancrée dans plusieurs courants ou spécialités disciplinaires. D'abord, nous visons à proposer une perspective post-positiviste mais non relativiste dans l'analyse politique. Le mythe positiviste a été consciencieusement déconstruit, nous voulons ici reconstruire du savoir sur le savoir, en particulier sur l'utilisation des connaissances dans les processus d'élaboration des politiques publiques (Collins & Evans 2002 ; Fischer 1992).

À la suite de nombreux auteurs, nous acceptons l'idée que les dispositifs quantitatifs d'évaluation – telles que les méthodes de modélisation – jouent un rôle dans le tracé des frontières entre la science, la politique et les citoyens (Gieryn 1983 ; Jasanoff 1987). Cette délimitation des frontières (*boundary work*) est essentielle pour la construction de la crédibilité des experts, elle fait partie du processus de dépolitisation mentionné plus haut. Acceptant cette idée, nous faisons aussi l'hypothèse que la modélisation ne se limite pas à ce travail de démarcation.

Pour comprendre les relations entre la production de connaissances et l'élaboration des politiques publiques, Janowitz (1969) a posé un jalon important en proposant la notion de d'« éclaircissement » (*enlightenment*). Cette notion rend compte de la complexité du processus d'apprentissage des acteurs impliqués dans la décision. Ces derniers n'appliquent pas directement des résultats de recherche, ils composent avec des connaissances venant de canaux divers, connaissances diverses et parfois contradictoires. Ils composent aussi avec leurs priorités et leurs contraintes de temps qui ne cadrent pas avec la temporalité des producteurs de connaissances. Les dispositifs de production de connaissance, dont la modélisation fait partie, contribuent à alimenter et à modifier sur un terme moyen et long les cadres cognitifs de l'environnement décisionnel. Cette action a indirectement un impact sur le processus d'élaboration des politiques publiques et sur ces politiques elles-mêmes (Bulmer, 1981; Weiss 1987). Acceptant cette idée de l'« éclaircissement », nous croyons cependant qu'elle est un motif faible pour justifier dans le court terme l'utilisation de techniques de modélisation pour la mise en place d'instruments d'action publique.

Récapitulons notre position au sein de la littérature existante: 1/ nous cherchons à éviter le mythe positiviste et le discours sur l'efficacité sociale de la technologie ; 2/ nous visons à reconstruire de la connaissance sur l'usage des connaissances dans les processus d'élaboration des politiques ; 3/ nous avons l'intuition que la fonction des dispositifs quantitatifs et en particulier de la modélisation ne se limite pas à la démarcation (*boundary-work*) 4/ nous ne sommes pas entièrement satisfaits avec l'idée de l'éclaircissement de Janowitz et cherchons une fonction de terme plus court qui pourrait justifier l'utilisation croissante de modèles numériques pour l'instrumentation de l'action publique. Les instruments d'action publique (IAP) ont longtemps existé (et existent encore) indépendamment des dispositifs de modélisation, ce qui pose plusieurs questions : pourquoi utiliser ou non un modèle pour mettre en place un IAP ? S'agit-il vraiment d'un choix, si oui à qui revient-il de le faire ? Si un modèle est utilisé, quel rôle joue-t-il dans la mise en place de l'IAP ? Derrière ces questions il y a une ambiguïté sur les termes clés – rôle, fonction, usage – qui sera envisagée en cours de route, à partir du travail de terrain.

MÉTHODOLOGIE ET TERRAINS

Cette recherche s'appuie sur deux études de cas : la révision du Plan de Protection de l'Atmosphère de la région Île-de-France (PPA) et la révision du schéma directeur d'assainissement de l'agglomération parisienne (SDA).

Le processus de révision PPA est mené par les services techniques déconcentrés du ministère de l'Écologie, du Développement durable, et de l'Énergie pour la région Île-de-France (DRIEE). Il implique plusieurs types d'organisations : les conseils généraux de la région IdF, deux bureaux d'études environnementales et Airparif, association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA). Le PPA établit un ensemble de mesures réglementaires, telles que la possibilité d'imposer des restrictions de la circulation (trafic alterné) ou des mesures pour contrôler les systèmes de chauffage au bois.

Le processus de révision du SDA est mené par le Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP). Il implique la Ville Paris, les conseils généraux de la petite couronne parisienne (92, 93, 94), l'Agence de l'Eau Seine-Normandie ainsi que deux bureaux d'études environnementales. Ce plan directeur prévoit des mesures réglementaires, mais il est principalement conçu pour planifier la modernisation du réseau d'assainissement (collecteurs, stations de traitement des eaux usées). Dans les deux cas, des laboratoires de recherche participent à la configuration d'expertise : directement s'ils prennent part aux comités ou indirectement s'ils ont développé les dispositifs de modélisation utilisés par les autres acteurs.

Le choix de ces deux études de cas – PPA et SDA – est justifié par plusieurs raisons. Premièrement, la qualité de l'air et l'assainissement sont des problématiques spécifiquement urbaines. Ensuite, il est intéressant de comparer les observations faites dans deux secteurs différents, deux secteurs dans lesquels l'action publique se positionne très différemment : historiquement, le traitement des eaux usées est principalement une affaire d'infrastructure ; au contraire, il n'y a aucune infrastructure spécifique pour la qualité de l'air et, par conséquent, le PPA contient exclusivement des mesures réglementaires. Ensuite, pour faciliter la comparaison nous avons cherché à conserver autant que possible une unité de territoire : l'agglomération parisienne. Enfin et surtout, nous voulions observer les modèles « en train d'être utilisés » et nous avons donc besoin de projets en cours.

Le travail de terrain s'est déroulé sur deux ans – 2013 et 2014 – période correspondant à la mise en place de ces deux instruments. L'analyse s'appuie sur trois types de matériaux empiriques produits durant cette période : 1/ l'observation des réunions des comités techniques ; 2/ des entretiens individuels avec des personnes impliquées dans ces comités techniques ; 3/ la littérature grise correspondant aux deux processus (compte-rendu des réunions, documents de communication interne, documents techniques publics).

Sur le plan méthodologique, nous avons adopté une approche inspirée de l'anthropologie et de la sociologie des sciences avec l'idée que la meilleure façon de saisir la fonction de modèles au sein des processus d'élaboration des politiques publique est de se concentrer sur l'interaction entre les modèles et les personnes impliquées dans le processus et d'observer cette interaction « en action » (Latour 1987). Dans ce cadre, nous ne prenons rien pour acquis, mais encourageons une « étrangeté anthropologique » (Latour et Woolgar 1979: 30) : considérer comme étranges les us et coutumes des comités techniques. Tout comme la vie de laboratoire étudiée par Latour et Woolgar, la vie des comités techniques est parsemée d'inscriptions. Nous

avons tenté de suivre ces inscriptions (textes, tableaux, graphiques, cartes) de leur fabrication à leur utilisation et prenant en compte : l'inscription en elle-même, le mode de production de ces inscriptions grâce à des techniques de modélisation ou d'observation, la façon dont ces inscriptions sont utilisées au sein des comités techniques, la façon dont ils sont utilisés pour établir des liens entre les acteurs techniques et politiques, la façon dont ils sont utilisés pour établir des liens entre les acteurs techniques et les citoyens.

Dans nos études de cas, le modèle lui-même est absent, il assure sa présence grâce des *inscriptions mandataires* : fiches, tableaux, graphiques, cartes. La plupart des acteurs impliqués dans nos cas d'études n'ont vu, tout comme nous, que les mandataires. Voilà pourquoi l'étude des inscriptions est une méthode pertinente pour appréhender l'usage des modèles : le modèle lui-même n'est pas utilisé dans le processus, seulement ses mandataires le sont.

Dans nos entretiens, nous avons posé des questions naïves telles que « Quelle est l'utilité des modèles ? » ou « Quelles fonctions diriez-vous que vous avez dans le processus ? », sans jamais définir les mots-clés « utilité » ou « fonction ». Ces termes sont à la fois tenus pour acquis et très polysémiques, ils sont flous et nous avons voulu observer comment chaque enquêté fixait leur signification. Pour cette raison nous proposerons des définitions en cours de route, définitions dérivées de nos observations et nécessaires pour interpréter ces observations.

UNE CONFIGURATION D'EXPERTISE DISTRIBUÉE

Les deux terrains font apparaître, dans le processus de modélisation, une répartition des tâches claire en apparence : 1/ un ensemble de mesures (mesures règlementaires, planification d'infrastructures) est fixé ; 2/ ces mesures sont évaluées avec les modèles de simulation. Cette séquence de deux étapes peut être répétée plusieurs fois jusqu'à obtention d'un ensemble de mesures cohérent dont l'impact est évaluable. Pour la qualité de l'air comme pour la qualité de l'eau il faut s'approcher de critères de « bon état » fixés, en partie, par des directives européennes (OJEU 2000, OJEU 2008).

Le premier point à souligner est que, même si la première tâche (fixer des mesures à évaluer) incombe en théorie à un acteur précis, il se forme en fait un consensus anonyme. Il est, dans les deux cas d'études, impossible de retracer la paternité des mesures, même avec toute la littérature grise correspondante. Si une proposition a un auteur identifié (observé par nous dans un comité technique), cette information disparaît souvent dès le compte-rendu du comité.

Ce premier constat ne semble pas spécifique aux processus de décision appuyés par des techniques de modélisation. Cependant, nous avons constaté que la phase de modélisation renforce l'anonymat de l'expertise. Dans le processus de révision du PPA, la modélisation passe par la plateforme *ESMERALDA*, qui est décrite comme une plateforme de modélisation intégrée inter-régionale. Cette plateforme est le résultat de la coopération entre six Associations de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), deux instituts de recherche (LMD, INERIS) et deux agences nationales (ADEME et Météo-France). Plusieurs modèles sectoriels sont intégrés : modèle de trafic routier, modèle d'émission couplé au modèle de trafic, prévisions météorologiques, modèle de projection démographique et d'occupation du sol. Dans l'ensemble, la prévision de la qualité de l'air pour le PPA implique au moins sept modèles distincts et six organisations produisant des sorties de modèles et/ou des données d'observation dans au moins quatre domaines distincts : pollution de l'air, météorologie, géographie-

démographie et trafic routier. Et cet inventaire ne prend pas en compte les modèles utilisés dans les études préliminaires (ex. : émissions de particules par le bois de chauffage).

Dans le cas de la révision du SDA, la boîte à modèles est moins débordante mais elle implique explicitement au moins trois modèles : un modèle hydraulique, un modèle de qualité de l'eau et un modèle démographique. Dans ce plan, le climat est maintenu constant de sorte qu'il n'y pas de modélisation climatique. Tout comme dans le cas du PPA, il y a d'autres modèles non comptabilisés, utilisés dans les études préliminaires (ex : perturbateurs endocriniens).

Résumons le processus: 1/ un ensemble anonyme de mesures est déterminé et 2/ ces mesures sont évaluées avec une plateforme intégrée couplant plusieurs modèles sectoriels. Cette séquence de deux étapes est réitérée jusqu'à l'obtention d'un ensemble cohérent et consensuel de mesures. Soulignons ici la particularité de nos terrains : conception *ex ante* de politiques publiques et non évaluation *ex post*. Dans une perspective lasswellienne classique, les politistes se sont intéressés à différentes configurations de multi-expertise : multiplicité de l'expertise dans un seul secteur (en général dans une configuration conflictuelle d'expertise et de contre-expertise) ; multiplicité de l'expertise dans une configuration intersectorielle. Dans ce dernier cas, l'expertise intersectorielle est la simple juxtaposition d'expertises sectorielles et le rôle du politiste est de synthétiser les connaissances pertinentes (Lasswell 1971). Dans chacun de ces cas, il y a une correspondance claire entre la production d'une connaissance spécifique et l'identité de son producteur. La caution scientifique et la responsabilité de l'expert peuvent être retracées facilement. Nos études de cas suggèrent un autre type de multi-expertise : ni conflictuelle ni intersectorielle, elle est entrelacée. Nous appelons cette nouvelle configuration *expertise distribuée*, configuration caractérisée par une distribution des rôles claire dans la théorie et floue dans la pratique.

Dans la section suivante, nous examinons la nouveauté d'une telle configuration et nous faisons valoir que l'émergence d'une expertise distribuée est étroitement liée à l'évolution des techniques de modélisation intégrée. Pour l'instant, nous nous contentons d'acter que cette configuration a une conséquence forte : la disparition de l'expert comme individu ou comme organisation unique et identifiable et l'émergence de l'expert comme communauté d'individus ou d'organisations aux compétences et aux responsabilités entrelacées.

LES FONCTIONS DE LA MODÉLISATION INTÉGRÉE

Les deux études de cas montrent une forte imbrication des acteurs sectoriels en charge des modèles sectoriels. Il s'agit d'un couplage de plusieurs modèles dans le cas du SDA et d'une plate-forme de modélisation entièrement intégrée dans le cas du PPA. À partir de ce constat se posent deux questions principales : 1/ Cette configuration que nous appelons *expertise distribuée* basée sur la modélisation intégrée est-elle vraiment nouvelle ? 2/ Quels sont les liens entre la modélisation intégrée et l'expertise distribuée ?

La nouveauté de plates-formes de modélisation intégrée

Un bref retour historique est nécessaire pour répondre à la première question et pour comprendre l'évolution des relations entre modélisation intégrée et politiques publiques urbaines (signifiant principalement ici aménagement urbain).

À l'échelle urbaine le développement et l'utilisation de modèles intégrés suit un chemin compliqué¹. Durant les années 1960 apparaît une modélisation dite « intégrale » conçue pour soutenir des politiques d'aménagement « intégral » (*comprehensive modeling* et *comprehensive planning*, Chapin & Kaiser 1979). Cette décennie est riche en ce qui concerne le développement des techniques de modélisation mais pauvre en ce qui concerne les utilisations de modèles dans l'élaboration des politiques d'aménagement urbain (Goldner 1971). À tel point qu'au début des années 1970, Lee prévoit l'extinction de ces modèles dans son très discuté « requiem » (Lee 1973). Plusieurs auteurs, dont Lee, ont tenté d'expliquer l'échec des modèles intégraux d'un point de vue strictement technique (constitution coûteuse des bases de données, puissance de calcul informatique insuffisante). Rares sont ceux qui ont vraiment observé l'utilisation de ces modèles dans la mise en place de politiques d'aménagement (Brewer 1973 ; Pack 1975, 1977). Brewer, le seul auteur qui ait observé *in vivo* l'utilisation des modèles dans les agences d'aménagement (à San Francisco et à Pittsburgh) propose une explication organisationnelle : l'échec des modèles intégraux réside dans la dissociation entre les produits de la modélisation et les attentes des aménageurs : « to the extent that it [the model] could answer questions, they were questions that nobody was asking » (Brewer 1973: 165).

Quelques années plus tard Pack entreprend une analyse quantitative sur l'usage des modèles dans près de 1500 agences d'aménagement américaines. Elle reconnaît que l'évaluation de l'utilité des modèles souffre de l'absence de définition du terme (Pack 1975). « Utilisation », « utilité », « rôle », « fonction » de la modélisation : dans les rares travaux qui abordent la question il n'y a pas d'effort conceptuel pour définir ces notions. Les premières tentatives sérieuses de définition arrivent avec la création de la revue *Knowledge* en 1979 (Weiss 1977, 1980 ; Dunn 1983).

Ce bref aperçu historique permet de répondre en partie à la question posée : il est impossible d'établir des conclusions claires sur l'utilisation ou non-utilisation de modèles intégraux dans les années 1960 et 1970 aux États-Unis. En France, en revanche, nous savons que ces modèles intégraux ne sont pas utilisés au cours de cette période (Dupuy, 1978). En conclusion, rien ne permet d'affirmer que des politiques d'aménagement urbain appuyées par des techniques de modélisation intégrée aient existé avant les années 1990 (Voinov & Shugart 2013). D'autres recherches seraient nécessaires pour analyser les causes l'émergence ou le renouveau des modèles urbains intégrés. Nous nous focalisons ici sur la façon dont ces modèles intégrés agissent au sein d'une configuration d'expertise formée pour mettre en place un instrument d'action publique.

Les fonctions de modélisation intégrée

Concernant la définition des termes d'usage et d'utilité, quelques auteurs ont proposé des grilles de lecture théoriques et englobantes (Dunn 1983). Notre approche est plus pragmatique, elle s'appuie sur notre travail de terrain : dans les entretiens effectués, les enquêtés disent souvent de façon indistincte « le modèle est utile pour... » et « je/nous avons utilisé le modèle pour... ». À partir de ce constat, nous définissons la notion d'*utilité* comme l'interprétation *a posteriori* de l'utilisation par l'utilisateur. Cette interprétation doit être distinguée de la nôtre :

¹ Est exclue de cette discussion la modélisation intégrée globale (IGM *Integrated Global Modeling*) qui modélise, à l'échelle de la planète, des grands transferts de matières, d'énergie, de polluants. Ces modèles apparaissent à la suite du Club de Rome et sont les ancêtres des modèles utilisés actuellement par le Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC). Ils restent éloignés de notre propos sur l'action publique urbaine.

c'est ainsi que nous définissons la *fonction* comme l'interprétation *a posteriori* de l'utilisation par l'observateur (nous). La distinction entre fonction et utilité est importante pour comprendre le cycle de vie d'un modèle – son apparition, son maintien, sa disparition. Ce sera toujours la fonction qui sera mobilisée dans une telle explication. La notion d'*enlightenment* de Janowitz peut ainsi être qualifiée de fonction mais non d'utilité.

Les observations effectuées sur les deux terrains mettent en avant trois fonctions différentes de modélisation intégrée au sein d'une configuration d'expertise : cadrer, canaliser, consolider.

Cadrer signifie participer à fixer le cadre de l'expertise et à fixer le rôle des acteurs impliqués. Nous utilisons le terme de « cadre » ici dans un sens plus proche du langage courant que l'acception fréquente en analyse des politiques publiques de *frame* défini comme « underlying structures of belief, perception, and appreciation » (Schön & Rein 1994 : p.23). Dans nos cas d'études les *frames* des individus concernés sont assez homogènes et il y a peu de conflits ou de changements liés à ces cadres (*frame conflicts, reframing*). Aussi bien dans le PPA que dans le SDA, nous observons un alignement entre les compétences des acteurs impliqués dans la situation d'expertise et les éléments modélisables. Les leviers d'action possibles, faisant partie des compétences des acteurs, mais non modélisables sont exclus du cadre de l'expertise. Les mécanismes importants et modélisables mais qui ne font pas partie des compétences des acteurs sont exclus du cadre de l'expertise. Dans le premier cas, il y a l'exemple des émissions de particules liées à la cuisine qui pourraient mener à des mesures réglementaires touchant le secteur de la restauration. Ce phénomène est difficilement modélisable, il est exclu du PPA. Dans le second cas, il y a l'exemple de l'imperméabilisation des sols, facteur important qui détermine en partie la quantité d'eau qui ruisselle et qui lessive des polluants. Aucun des acteurs impliqués n'a de compétences en urbanisme, le phénomène est donc exclu du SDA. On assiste dans les deux cas à un couplage nécessaire entre leviers d'action et entrées du modèle.

Canaliser signifie garantir le maintien d'une cohérence de concepts dans la fabrication du consensus. Dans les comités techniques, on assiste à ce que Garfinkel a baptisé l'*indexicalité* (Garfinkel 1967 : p.6) : les conversations se construisent sur des mots dont les significations ne sont pas explicitées et pour lesquels les personnes impliquées pensent (à tort) partager les mêmes significations. Dans le cas d'une conversation technique devant mener à des actions précises, cette entente implicite et approximative doit parfois être affinée, surtout lorsque tous les acteurs ne partagent pas les mêmes connaissances et le même vocabulaire (ex. : approche globale et surplombante du modélisateur vs. approche pragmatique du gestionnaire de réseau). Dans l'observation de nos cas d'étude, il apparaît que le modèle joue le rôle de repère et de langue véhiculaire : le flou de la conversation est dissipé en faisant référence à des entrées, à des sorties ou à des mécanismes du modèle. Ce sont, au sein du comité, les seuls éléments définis de façon univoque, auxquels tous peuvent se rattacher. Cette fonction du modèle peut être rapprochée de la notion d'objet-frontière (*boundary-object*) : il facilite le dialogue entre des communautés différentes en fournissant un ensemble stable d'informations standardisées (Star & Griesemer 1989 ; Wenger 2000).

Consolider signifie faire paraître la communauté d'acteurs impliqués dans la configuration d'expertise comme un acteur indivis. La littérature sur la modélisation regorge de considérations épistémologiques sur les concepts de vérification et de validation des modèles (Oreskes *et al.* 1994). Dans une acception très générale, la vérification est l'établissement de la vérité du modèle, la validation est l'établissement de la confiance. Sous le chapeau « validation » se trouve un ensemble de procédures techniques touchant à la formalisation mathématique et informatique du modèle et/ou à sa capacité à reproduire des données

empiriques. Nos cas d'études font apparaître un processus de validation qui n'a rien de technique et qui pourrait être qualifiée de *validation sociale du modèle*.

Dans le cas du PPA, la modélisation intégrée de la qualité de l'air s'appuie sur des facteurs d'émission qui font correspondre à une activité une quantité forfaitaire d'émissions. Ces facteurs d'émissions sont fixés par le CITEPA pour le compte du ministère en charge de l'environnement. Dans sa version initiale, le modèle mettait en évidence que 10% des émissions de particules fines de la région Île-de-France était dû aux carrières de pierre. Une revue de littérature plus précise a révélé que le facteur d'émissions des carrières était importé d'études américaines et correspondait à un type de carrière qui n'existe pas en Île-de-France (carrière de pierre sèche). Les émissions de ce secteur d'activité ont été surestimées d'un facteur 1000, en conséquence, les mesures réglementaires initialement prévues dans le plan ont été supprimées. Lorsqu'on essaie de retracer la responsabilité des acteurs impliqués dans cette affaire, une chaîne de responsabilité apparaît : la DRIEE fait confiance à Airparif qui est le principal utilisateur de modèles dans ce cas, Airparif fait confiance aux laboratoires scientifiques (LMD/INERIS) qui sont les développeurs du principal modèle utilisé, les laboratoires font confiance aux outils labellisés par le ministère. On voit s'établir une *responsabilité cyclique* au sein de la communauté d'acteurs. Au-delà de cette histoire, l'analyse des entretiens avec les personnes impliquées dans le SDA et dans le PPA montre une grande confusion autour des termes de validité, fiabilité, confiance et reconnaissance. Certains enquêtés utilisent ces termes comme synonymes : un modèle valide, c'est un modèle reconnu par tous les acteurs.

Bien sûr, les modèles utilisés ont été soumis à des procédures de validation technique et ont montré des performances acceptables. Dans les différentes communautés de modélisateurs, la validation technique du modèle est généralement considérée comme nécessaire et suffisante. Nous concluons de nos observations que la validation technique et la validation sociale du modèle sont toutes deux nécessaires et qu'aucune d'elles n'est auto-suffisante. Dans le cas de plateformes intégrées de modélisation, la configuration d'expertise réunit différents acteurs spécialistes de différents secteurs. L'établissement de la confiance est d'autant plus nécessaire que personne ne domine l'ensemble des connaissances et des techniques nécessaires à l'expertise.

Soulignons finalement la particularité de nos deux études de cas : nous observons deux processus décisionnels pour lesquels les communautés politiques et techniques ont été construites avant et ailleurs (Deroubaix 2007). L'établissement de la confiance entre les acteurs au cours du processus que nous avons observé doit être considéré comme un moment précis dans la construction d'une communauté technique et politique.

CONCLUSION

L'objectif principal de ce travail était de comprendre l'imbrication des modèles dans des configurations d'expertise formées pour mettre en place un instrument d'action publique : révision du SDA et révision du PPA. Il s'agissait ainsi de combler le fossé entre le fonctionnement technique d'un modèle et de ses fonctions sociales pour l'instrumentation de l'action publique.

Tout d'abord, nos deux études de cas suggèrent un changement dans la nature de la multi-expertise : ni conflictuelle ni intersectorielle, nous avons observé dans les deux cas une configuration entrelacée avec une communauté d'experts faisant usage de modèles intégrés. Nous avons mis en avant trois fonctions que jouent les modèles au sein de cette configuration d'expertise distribuée : cadrer, canaliser, consolider. Les modèles intégrés participent ainsi à la fabrication du consensus au sein de la communauté d'acteurs et ils font paraître cette communauté comme un acteur indivis. Certains auteurs (Nilsson *et al.* 2008) affirment que le besoin grandissant de méthodes d'évaluation, dont la modélisation fait partie, est lié à la multiplication des « problèmes épineux » (*wicked policy problems*). Ces situations épineuses compliqueraient le choix et la conception des instruments d'action publique. Le schéma serait le suivant : la complexification des problèmes entraîne une complexification des instruments qui entraîne une complexification des dispositifs d'évaluation liés aux instruments. Ceci expliquerait l'essor des dispositifs d'évaluation sophistiqués comme la modélisation numérique. Notre travail suggère un schéma moins linéaire : la complexification des systèmes d'acteurs impliqués dans l'action publique urbaine fait apparaître la complexité des problèmes. Dans des configurations de ce type, le dispositif de modélisation agit pour faire converger un système d'acteurs vers un instrument qui soit acceptable à l'intérieur de ce système et opposable à l'extérieur.

Ce dernier point pose une question cruciale sur la nature de l'expertise. Pour qu'une expertise existe, il faut pouvoir établir un lien clair entre les connaissances spécifiques engagées dans l'action et leur auteur. Dans une communauté d'experts qui construit une politique publique avec une plateforme de modélisation intégrée, ce lien ne peut être établi. Doit-on parler d'une nouvelle forme d'expertise, ou s'agit-il d'autre chose ?

BIBLIOGRAPHIE

- Akrich M. (1992) « The de-scription of technical objects », in Bijker W., Law J. (eds.) *Shaping technology, building society : studies in sociotechnical change*, Cambridge, Mass, MIT Press.
- Andrews C.A. (2007) « Rationality in policy decision making », in Fischer F., Miller G.J., Sidney M.S. (eds.) *Handbook of public policy analysis*, New York, CRC Press.
- Ascher W. (1981) « The forecasting potential of complex models », *Policy Sciences*, 13/3, pp.247-267.
- Batty M., Axhausen K.W., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., Ouzounis G., Portugali Y. (2012) « Smart cities of the future », *European Physical Journal Special Topics*, 214, pp.481-518.
- Batty M. (1979) « Progress, success, and failure in urban modelling », *Environment and Planning A*, 11, pp.863-878.
- Brewer G.D. (1973) *Politicians, bureaucrats, and the consultant: A critique of urban problem solving*, New York, Basic Books.
- Brunner R.D., Ascher W. (1992) « Science and Social Responsibility », *Policy Sciences*, 25/3, pp.295-331.
- Bulmer M. (1981) « Applied social research. A reformulation of "applied" and "enlightenment" models », *Knowledge : Creation, Diffusion, Utilization*, 3/2, pp.187-209.

- Chapin, F. S. Jr., Kaiser E. J. (1979) *Urban land use planning*, 3rd ed., Urbana, University of Illinois Press.
- Clarence E. (2002) « Editorial. Technocracy reinvented: the new evidence based policy movement », *Public Policy and Administration*, 17/3, pp.1-11.
- Collins H.M., Evans R. (2002) « The third wave of science studies : studies of expertise and experience », *Social Studies of Science*, 32/2, pp.235-296.
- Deroubaix J.-F. (2007) « The co-production of a "relevant" expertise. Administrative and scientific cooperation in the French water policies elaboration and implementation », *Hydrology and Earth System Sciences*, 4, pp.3771-3792.
- Dunn W.M. (1983) « Measuring knowledge use », *Knowledge : Creation, Diffusion, Utilization*, 5/1, pp.120-133.
- Dupuy G. (1978) *Urbanisme et technique : chronique d'un mariage de raison*, Paris, Centre Technique de l'Urbanisme.
- Evers D., De Vries J. (2013) « Explaining governance in five mega-city regions », *European Planning Studies*, 21/4, pp.536-555.
- Fischer F. (1992) « Reconstructing policy analysis : a postpositivist perspective », *Policy Sciences*, 25/3, pp.333-339.
- Flinders M., Buller J. (2002) « Depoliticisation : principles, tactics and tools », *British Politics*, 1, pp.293-318.
- Garfinkel H. (1967) *Studies in ethnomethodology*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Gieryn T.F. (1983) « Boundary-work and the demarcation of science from non-science : strains and interests in professional ideologies of scientists », *American Sociological Review*, 48/6, pp.781-795.
- Goldner W. (1971) « The Lowry model heritage », *Journal of the American Institute of Planners*, 37/2, pp.100-110.
- Harris B. (1975) « Bridging the gap between theory and practice in urban planning », in Pack J.R. (dir.) *Proceedings of the Conference on the use of models by planning agencies*, Philadelphia, University of Pennsylvania.
- Janowitz M. (1969) « Sociological models and social policy », *ARSP : Archiv für Rechts- und Sozialphilosophie*, 55/3, pp.305-321.
- Jasanoff S. (1987) « Contested boundaries in policy-relevant science », *Social Studies of Science*, 17/2, pp.195-230.
- Larkey P.D., Sproull L.S. (1981) « Models in theory and practice ; some examples, problems, and prospects », *Policy Sciences*, 13/3, pp.233-246.
- Lascoumes P., Le Galès (2004) *Gouverner par les instruments*, Paris, Presses de Sciences Po.
- Lasswell, H.D. (1971) *A pre-view of policy sciences*, New York, American Elsevier.
- Latour B., Woolgar S. (1979) *Laboratory life : the construction of scientific facts*, Sage Publications.

- Latour B. (1987) *Science in action : how to follow scientists and engineers through society*, Harvard University Press.
- Lee D.B. Jr. (1973) « Requiem for large-scale models », *Journal of the American Institute of Planners*, 39/3, pp.163-178.
- Nilsson M., Jordan A., Turnpenny J., Hertin J., Nykvist B. Russel D. (2008) « The use and non-use of policy appraisal tools in public policy making: An analysis of three European countries and the European Union », *Policy Sciences*, 41/4, pp.335-355.
- OJEU (2000) « Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy », *Official Journal of the European Union*, 12.22.2000, L 327 1-73.
- OJEU (2008) « Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe », *Official Journal of the European Union*, 11.6.2008, L 152 1-44.
- Oreskes N., Shrader-Frechette K., Belitz K. (1994) « Verification, validation, and confirmation of numerical models in the earth sciences », *Science*, New Series, 263/5147, pp.641-646.
- Owens S., Rayner T., Bina O. (2004) « New agendas for appraisal : reflections on theory, practice, and research », *Environment and Planning A*, 36, pp.1943-1958.
- Pack H., Pack J. R. (1977) « Urban land-use models : the determinants of adoption and use », *Policy Sciences*, 8/1, pp.79-101.
- Putnam S.H. (1983) *Integrated urban models. Policy analysis of transportation and land use*, London, Pion.
- Schön D.A., Rein M. (1994) *Frame reflection. Toward the resolution of intractable policy controversies*, New York: Basic Books.
- Shim J.P., Warkentin M., Courtney J.F., Power D.J., Sharda R., Carlsson C. (2002) « Past, present, and future of decision support technology », *Decision Support Systems*, 33, pp.111-126.
- Simon H.A. (1976) « From substantive to procedural rationality », in Latsis S. (dir.) *Method and appraisal in economics*, Cambridge University Press.
- Star S.L., Griesemer J.R. (1989) « Institutional ecology, "translations" and boundary objects », *Social Studies of Science*, 19/3, pp.387-420.
- Voinov A., Shugart H.H. (2013) « "Integronsters", integral and integrated modeling », *Environmental Modelling & Software*, 39, pp.149-158.
- Wegener M. (1994) « Operational urban models : state of the art », *Journal of the American Planning Association*, 60/1, pp.17-29.
- Wenger E. (2000) « Communities of practice and social learning systems », *Organization*, 2, pp.225-246.
- Weiss C. H. (1987) « The circuitry of enlightenment. Diffusion of social science research to policymakers », *Knowledge : Creation, Diffusion, Utilization*, 8/2, pp.274-281.
- Weiss C. H. (1980) « Knowledge creep and decision accretion », *Knowledge : Creation, Diffusion, Utilization*, 1/3, pp.381-404.