

utilement sur un corpus de travaux dont l'évolution est pourtant permanente ? Pour Brewer (1986)

La complexité des systèmes concernés, le poids des perceptions humaines et des valeurs, les limites des théories et la faiblesse des outils méthodologiques, des incertitudes profondes sur le futur, tous ces facteurs jouent un rôle central. Ces vastes sujets sont importants et méritent d'être pris en considération de façon sérieuse, ouverte, et inlassable.

Clark et Brewer constatent alors qu'au début des années 1980, les principales méthodes utilisées pour traiter de telles questions sont les grands modèles informatiques (tels que ceux développés dans le cadre du débat des années 1970 sur les limites de la croissance, ou le modèle « énergie » de l'IIASA) et les comités d'experts. Les premiers sont handicapés par leur rigidité dès qu'il s'agit de traiter de connaissances lacunaires, d'intégrer des perceptions fluctuantes, des analyses qualitatives et l'élément d'incertitude et de surprise inhérent à toute réflexion sur le futur. Les seconds, par leur fonctionnement trop peu structuré, ne permettent pas le traitement rigoureux des quantités déjà énormes de données et de connaissances mobilisables sur les problèmes globaux. Pour échapper à ces impasses, dont nous soulignons au passage qu'elles sont symétriques, Brewer (1986) propose de rechercher de nouvelles méthodes, en s'appuyant sur l'expérience méthodologique acquise par les planificateurs militaires américains.

La complexité, l'incertitude et les enjeux majeurs de la guerre sont comparables à ceux que nous rencontrons en essayant d'apprendre à gérer la biosphère. Dans le domaine militaire, la difficulté des problèmes à traiter a poussé les analystes à découvrir des techniques profondément réfléchies, à la hauteur des défis posés. L'un de ceux-ci était de rendre compte correctement de certains facteurs non quantifiables, mais lourds de conséquences, comme ceux de la politique, qui devaient, d'une façon ou d'une autre, être intégrés dans la réflexion et dans les travaux quantitatifs. Historiquement, c'est bien pour cette raison qu'ont été créés les exercices politico-militaires.

Ce constat posé, le programme initialement assigné aux ESP a été de transférer dans le domaine de l'environnement les méthodes de simulation interactives empruntées au domaine militaire (et aux exemples civils, eux-mêmes précédemment inspirés par les travaux antérieurs du domaine de la défense). Plus précisément, les méthodes jugées les plus utiles pour ce qui nous intéresse sont celles des « jeux de simulation manuels libres » (par opposition aux simulations entièrement informatisées et aux simulations manuelles à règles rigides) (Shubik, 1975 ; Stahl, 1983).

La construction : une procédure souple mais structurée

Une fois l'orientation d'ensemble ainsi fixée, il fallait mettre au point une méthode applicable. Des chercheurs intéressés ont donc travaillé d'abord, en 1985 et 1986, à rendre plus précise et plus opérationnelle la notion d'ESP (Toth, 1986). Voici comment F. Toth résume l'essentiel de leurs propositions :

un ESP est une procédure souple mais structurée conçue pour servir d'interface entre chercheurs et décideurs. Sa fonction est de synthétiser et d'évaluer des connaissances produites par plusieurs champs de recherche scientifique, pour aider à définir des politiques face à des problèmes de gestion complexes. L'exercice se déroule en une ou plusieurs périodes où chercheurs, décideurs et organisateurs de l'exercice travaillent en commun. Une période consiste en trois phases (préparation, atelier, évaluation) [...]. La procédure repose essentiellement sur l'écriture de scénarios (ou « histoires futures »), puis sur l'analyse de ceux-ci par la formulation et la mise à l'épreuve, par le moyen de multiples interactions entre les participants, de politiques possibles pour répondre aux défis que contiennent ces scénarios. Ces activités [...] se déroulent dans un contexte organisé pour refléter les caractéristiques institutionnelles du problème posé [...].

À partir de cette rapide description, on peut constater que, comme pour la démarche prospective de Godet, ces auteurs ont cherché à asseoir la lisibilité et la valeur de la construction prospective sur la définition *a priori* d'un cadre de procédure pour la conduite du forum et d'un répertoire de ressources méthodologiques mobilisables pour la construction des conjectures. Il faut cependant souligner que l'un et l'autre restent, comparativement, plus ouverts et plus souples. Pour ce qui est des procédures, F. Toth prend grand soin de montrer la diversité des formules possibles pour organiser l'interaction entre l'équipe qui prépare et adapte les scénarios d'une part, et les participants d'autre part. Quant au répertoire de méthodes, il insiste sur le fait que l'Exercice de simulation de politiques « est une méthodologie "ouverte" : elle peut et elle doit intégrer des méthodes, des modèles, des techniques et en fait, tout ce qui peut être utile et que l'on peut prendre dans le champ [de recherche et de politique] auquel la méthode est appliquée » (Toth, 1988).

Le(s) forum(s) : entre sphère de la recherche et sphère de l'action

Les concepteurs des ESP se réfèrent à des objectifs de plusieurs ordres. Chacun d'entre eux renvoie à un forum différent d'élaboration et de discussion des conjectures.

L'objectif le plus saillant est de favoriser et d'organiser les échanges entre chercheurs d'un côté et acteurs de la décision de l'autre. Pour cela, chaque ESP propose d'organiser un forum *ad hoc*, comprenant une

vingtaine de participants : chercheurs et acteurs de haut niveau. Par sa composition, ce forum est proche de celui des *Policy Dialogues* conduits dans le cadre du modèle IMAGE, au cours desquels modélisateurs et acteurs de la décision ont pu mener des dialogues approfondis (Alcamo *et al.*, 1996). En revanche, les ESP proposent d'organiser le fonctionnement du forum autour d'un principe de simulation : le fonctionnement même du forum doit « refléter [au sens de simuler] les structures institutionnelles du problème étudié » et les méthodes de construction de scénarios sont fondées sur la simulation de réactions des décideurs à des situations hypothétiques présentées par les chercheurs.

Mais les ESP reposent aussi sur une longue préparation, sur un important travail de synthèse, qui ne peut être effectué que par des chercheurs, vu la nouveauté et la technicité des connaissances à mobiliser et la complexité des méthodes utilisées pour le traitement des données. Un tel travail n'est valorisable que s'il donne lieu à des publications académiques. Celles-ci seraient d'autant plus légitimes que la tenue d'un exercice de simulation est de nature à motiver et à induire (par les exigences particulières de la préparation de la simulation) des synthèses nouvelles, ayant en elles-mêmes un grand intérêt potentiel pour la communauté scientifique. L'ESP repose donc aussi sur des forums de travail académiques, en général interdisciplinaires, qu'il s'agisse du groupement de chercheurs mobilisés dans l'élaboration des conjectures, ou des instances d'évaluation qui jugeront les projets de publications correspondants.

Cependant, un troisième type de forum est impliqué dans la tenue d'un ESP. En effet, selon les concepteurs, celui-ci constitue « une activité préparatoire à la participation réelle aux processus de décision officiels » (Toth, 1988). Il doit aussi produire des notes de recommandations à l'usage des décideurs (*cabinet briefings*). Le forum où ces productions prennent sens : les cabinets où se préparent les décisions politiques de haut niveau sur l'environnement et le développement durable.

Au total, les propositions méthodologiques des premiers promoteurs des ESP reposent sur une conception composite, complexe, des forums prospectifs concernés, de leur organisation, de leur mobilisation. Avec le recul du temps, cette conception paraît floue, peu stabilisée, hésitant entre des options qu'il est très difficile de concilier au sein d'une même méthode, d'une même opération. Il faut cependant noter que ces options et ces propositions reflètent un contexte scientifique et politique où n'existaient pas encore les différents forums (comme le panel sur le changement climatique) au sein desquels scientifiques et décideurs travaillent aujourd'hui de concert sur les problèmes d'environnement à grande échelle. À cette époque – vers 1986 – la recherche « obstinée »

d'un traitement de ces problèmes, prônée par Brewer, cherchait toute voie possible pour susciter la création de ce type d'instances, qui se sont tant développées depuis – mais pas sous la forme prévue par les concepteurs des ESP.

Les qualités de contenu : des prospectives clairement enracinées dans l'activité scientifique

L'utilité des résultats des ESP pour la décision suppose bien sûr une pertinence dans la manière de poser et de traiter les questions. Cette pertinence est recherchée dans une co-construction de l'exercice, à toutes ses étapes, par les décideurs et les chercheurs impliqués ensemble. Il ne s'agit pas seulement de pertinence pour la décision : contrairement à d'autres formes de prospective, les ESP ne sont pas concevables sans une revendication de qualité scientifique des contenus. Les conjectures sont préparées et modifiées, mises en forme, par des groupes de chercheurs dont l'investissement est justifié par l'ambition de déboucher sur des produits académiques ; aux yeux des acteurs de la décision, ces conjectures doivent d'ailleurs une part de leur crédibilité à la reconnaissance académique dont elles bénéficient. Aussi bien les connaissances mobilisées que les méthodologies utilisées pour les articuler entre elles, doivent donc se situer à la pointe de « l'état de l'art ». Cette qualité scientifique des contenus – à apprécier par des forums académiques – doit découler de façon lisible des sources disciplinaires des différentes connaissances mobilisées et trouver sa place dans le champ interdisciplinaire des recherches environnementales.

Bases théoriques et conceptions méthodologiques : cohérences, contradictions et limites

Au terme de deux ou trois ans de recherches méthodologiques qui ont permis de préciser ainsi des procédures et des répertoires d'outils pour la conduite des ESP, restait à mettre la méthode en application. Une quinzaine d'expériences ont été tentées entre 1987 et 1991. Les sujets abordés et les contextes ont été très divers. De nombreuses variantes, parfois très différentes entre elles, du schéma méthodologique général proposé par les concepteurs des ESP ont également été testées. Réunis au sein d'un réseau informel, les chercheurs qui ont conduit ces expériences se sont réunis à plusieurs reprises pour discuter de leurs conditions et de leurs résultats.

Le bilan de ces expériences (Mermet, 1991) s'avère mitigé. D'un côté, les ESP ont suscité un certain enthousiasme, parce qu'ils posaient de bonnes questions, qu'ils stimulaient les échanges entre chercheurs de discipline différentes et fournissaient des occasions de dialogue à la fois

structuré et créatif entre chercheurs et « décideurs ». Mais dans le même temps, des difficultés de fond subsistaient manifestement, comme la très grande lourdeur de ces exercices, les essais peu probants d'utilisation de modèles informatiques sophistiqués dans le cadre de simulations interactives sur une courte durée, la difficulté récurrente de conduire un *debriefing* efficace pour analyser le déroulement des séances de simulation, et dans de nombreux cas, le caractère décevant des produits écrits, surtout au regard des moyens mobilisés. Ces difficultés ne renvoient pas seulement à des problèmes de méthode ou de technique de mise en œuvre qui seraient encore mal résolus. Leur source est en partie à rechercher aussi dans certaines insuffisances des fondements théoriques et méthodologiques des ESP.

Le cadre théorique ouvert proposé plus haut peut nous servir à guider le réexamen qui s'impose donc¹⁴. Relisons donc les propositions des concepteurs des ESP au regard des différents niveaux d'organisation et de conception du quatrième volet (on se contentera ici des trois premiers niveaux : conception générale, architecture, types de méthodes mobilisées).

Conception générale de la prospective

Les écrits de Clark, de Brewer proposent une vision extrêmement large des problèmes que les ESP doivent résoudre : les difficultés de collaboration et de synthèse entre les disciplines qui participent à l'étude de la biosphère et des problèmes de développement, les déficits de communication entre la sphère de la recherche et celle de la décision, l'inconscience ou l'impuissance de la communauté internationale vis-à-vis des enjeux du développement durable. D'une certaine façon – et cette situation se rencontre aussi ailleurs dans les attentes des chercheurs en environnement vis-à-vis de la prospective – c'est l'ensemble des défis auxquels sont confrontées dans leur ensemble les sciences de l'environnement, à l'exception de la technicité propre à la discipline de chacun, qui se traduisent en une demande de prospective ou, pour reprendre le terme plus large de Brewer, de « méthodes de synthèse ».

Dès lors, il n'est pas surprenant que, même une fois ramenés par Toth et les expérimentateurs des ESP à un niveau plus opérationnel, les objectifs généraux assignés aux ESP restent à la fois trop larges et trop divers. Ils veulent être à la fois méthode de recherche interdisciplinaire,

¹⁴ Il peut être intéressant de rappeler ici que c'est ce demi-échec des ESP qui a conduit l'auteur de ces lignes, en 1995, à ouvrir le chantier beaucoup plus large de réflexion sur la prospective au sein de la recherche environnementale, qui conduit à proposer ici un cadre théorique qui soutienne l'analyse des difficultés passées, et évite de se ré-engouffrer inutilement dans certaines impasses.

interface entre chercheurs et acteurs de la décision, démarche de préparation à la décision publique. Certes, dans le principe, les besoins sont bien réels dans ces trois domaines et ils ne sont pas sans rapport l'un avec l'autre, au contraire. Mais il faut mesurer à quel point ces trois types d'objectifs se traduisent par des exigences différentes dans la conception et la mise en œuvre de travaux de prospective¹⁵. Et ces difficultés se sont traduites concrètement par des échecs dans la mise en œuvre de ceux des ESP expérimentaux qui n'avaient pas fait un choix très clair entre les trois types d'objectifs.

Architecture de la prospective

Si l'on se penche ensuite sur l'architecture générale proposée pour les ESP, elle est construite en trois phases : préparation, atelier de simulation, debriefing-exploitation. Or au fil des expériences de mise en œuvre des ESP, on s'est heurté à des difficultés profondes dans la recherche d'un équilibre viable entre ces phases. Avec le recul du temps et en recoupant avec d'autres expériences de prospective liées à la recherche environnementale, il apparaît qu'elles sont inscrites dans le principe même des ESP.

La deuxième phase de ceux-ci, l'« atelier », constitue comme le constate Toth la « phase culminante » de l'ESP. Rien d'étonnant à cela. On a invité des décideurs et des chercheurs de haut niveau que l'on redoute de décevoir. On prépare le matériau et la procédure depuis des mois. L'intensité, l'excitation même, du travail interactif de prospective en temps limité, tendent à monopoliser l'attention de l'équipe qui conduit l'ESP et à laisser dans l'ombre les deux autres phases – quelles que soient par ailleurs les intentions affichées sur l'équilibre entre elles. Pourtant, il ne faut pas se cacher qu'en deux ou trois jours d'ateliers, même tout à fait réussis, même riches de débats passionnés et très stimulants, on ne peut quand même accomplir que deux ou trois jours de travail ! Que peut-on en espérer ? Des intuitions utiles, un enrichissement ou un recadrage de travaux en cours avec des questions nouvelles qu'il faudra ensuite des mois ou des années de recherche pour organiser et approfondir, une synthèse exploratoire sur un domaine nouveau¹⁶, un nouveau programme de travail sur un domaine déjà mieux connu.

¹⁵ C'est ce que montre bien l'analyse proposée au chapitre I sur les différents rôles et places de la prospective dans la recherche environnementale et la gestion de l'environnement.

¹⁶ Ici, un exemple particulièrement intéressant doit être cité : celui de l'ESP conduit par Jäger, Sonntag *et al.* (1991) sur les problèmes de changement global au début des années 1990.

En revanche, on ne peut en attendre ni un travail scientifique réellement construit, ni des documents de préparation réellement utilisables dans les processus de négociation ou de décision sur les problèmes complexes d'environnement ou de développement durable. Si un ESP doit déboucher sur de tels « produits » valorisables, ceux-ci doivent être élaborés lors de la préparation et longuement traités par les organisateurs de l'exercice. Mais toute personne ayant participé à l'élaboration de modèles ou de scénarios un tant soit peu ambitieux sur des problèmes de développement durable, ou à des études d'aide à la décision publique, réalise aisément que cet effort est sans commune mesure avec l'apport spécifique d'un atelier de deux jours. Le concept des ESP souffre donc d'un déséquilibre fondamental dans son architecture entre d'une part des phases de préparation et d'exploitation dont la lourdeur est à la mesure de l'ambition élevée affichée et d'autre part le facteur limitant que constitue une phase interactive enfermée dans les limites étroites d'un atelier de très courte durée. La manifestation la plus typique de ce déséquilibre est celle qui se produit lorsque après un an de travail de préparation, l'équipe de recherche vit deux jours très stimulants avec les participants de l'atelier, pour se retrouver ensuite seule, face à un matériel qui a été optimisé pour l'atelier (c'était le point focal du travail de préparation), mais dont la refonte est une entreprise décourageante, disproportionnée au regard de la valeur ajoutée propre de l'atelier.

Les expériences d'ESP, ou d'autres initiatives apparentées, montrent que pour retrouver un équilibre, plusieurs solutions sont possibles. La première consiste à alléger beaucoup la préparation et l'exploitation de l'atelier, pour les rendre proportionnées à l'apport que l'on peut utilement espérer d'un, deux, ou trois jours de séance interactive. On obtient alors une formule viable et praticable d'exercice prospectif, qui a surtout un intérêt exploratoire. Mais il faut alors renoncer à une bonne part des ambitions initialement affichées par les concepteurs (en particulier sur la valorisation académique des produits). La seconde solution consiste à donner un statut plus directement opérationnel à la phase d'exploitation, par exemple en la situant dans l'optique de la prospective d'aide à la décision – y compris s'il s'agit de décision de programmation de la recherche. Dans ce cas, le travail de préparation visera de façon plus directe une utilisation finale qui constitue dès le départ un point de mire saillant. L'atelier lui-même acquiert alors un statut plus précis et moins central : une réunion de décideurs ou d'experts en appui d'un exercice de prospective finalisé. Mais on tendra alors presque inévitablement à l'éloigner d'une animation centrée sur un jeu de simulation de politiques, méthode qui n'est pas (on y reviendra plus loin) particulièrement adaptée à ce type d'application. La troisième solution est celle qui a été

mise en œuvre dans le cadre du projet RAINS, par exemple¹⁷, puis du modèle IMAGE (Alcamo *et al.*, 1996). Elle consiste à considérer que la synthèse des recherches sur les grands socio-écosystèmes constitue une activité scientifique en elle-même. On peut la faire bénéficier d'ateliers de discussion avec des décideurs : on a donné plus haut l'exemple de la réussite que constituent à cet égard les *Policy Dialogues* conduits dans le cadre du projet IMAGE. Mais dans ce cas, l'architecture est différente. La préparation et l'exploitation ne sont autres que l'avancement du projet de recherche lui-même, qui existe avant l'atelier et continuera après. L'atelier pour sa part constitue alors une activité satellite (relativement) légère, un adjuvant au projet, alimenté par lui et conduit en complément avec lui. Pour reprendre les termes du troisième volet du cadre théorique, il s'agit bien de deux opérations de prospective distinctes et articulées entre elles de manière étroite.

Au final, il ressort que l'architecture prévue pour les ESP n'apporte pas une réponse adaptée au cahier des charges qu'annonce leur conception générale. Soit elle doit renoncer à une bonne partie des ambitions affichées et se ramener à un exercice exploratoire relativement léger. Soit elle doit être profondément modifiée pour prendre d'autres places dans la recherche environnementale que celles envisagées au départ.

Les grands types de méthodes mobilisées

Les méthodes mobilisées par les ESP sont pour partie des « classiques » de la recherche environnementale ou de la prospective : modèles informatiques, rédaction de scénarios, méthodes diverses d'entretiens pour la préparation et le *debriefing*. La spécificité la plus importante, en revanche, concerne les méthodes de jeux de simulation (*gaming*¹⁸).

À l'examen des mises en œuvre expérimentales des ESP, c'est sans doute la méthode des scénarios qui s'est avérée la plus adaptée à un travail en atelier entre chercheurs et décideurs. La forme du récit se prête à des usages très variés de co-écriture ; elle est tolérante à des situations où les connaissances sont très mal réparties, ou très lacunaires ; elle ne nécessite pas – sauf à être d'une grande ambition – une grande technicité, ni des délais de mise en œuvre très longs¹⁹. Il en va autrement pour les modèles, dont les temps de réalisation, de transformation, sont en général disproportionnés au regard du temps passé en atelier.

¹⁷ Nous renvoyons sur ce point au chapitre VI.

¹⁸ C'est-à-dire de simulation d'états ou de dynamiques futures par des jeux de rôles auxquels se prêtent les participants à l'exercice prospectif.

¹⁹ Nous renvoyons ici au chapitre V.

Mais ce sont les méthodes de *gaming* qui conduisent à la déception la plus notable. Le problème rencontré est pour partie méthodologique. Par exemple, ces méthodes demandent une préparation très lourde, en particulier pour aboutir à une mise en forme et à une mise au point qui permette un bon déroulement des séances de jeu. Ces exigences sont contradictoires avec des situations où l'on ne jouera qu'une seule fois, surtout si l'on veut – et c'est ici le cas – simuler des systèmes complexes sur lesquels on dispose de connaissances lacunaires, dont la synthèse elle-même pose un problème redoutable. De fait, les mises en œuvre expérimentales, surtout celles qui ont bien fonctionné, se sont finalement peu appuyées sur des simulations – ou alors à la mise en œuvre très légère. Cette difficulté de conception et de mise en œuvre renvoie selon nous à un problème plus profond : elle met en cause la justification théorique du recours à des jeux de simulation – qui constitue rappelons-le le concept initial des ESP. Dans la sphère militaire, plusieurs considérations justifient ce recours. D'abord, l'entraînement à la décision par des mises en situation est une nécessité à tous les niveaux d'organisation, puisque dans l'action réelle de l'affrontement armé, la rapidité de choix est déterminante. Ensuite, la situation d'action des décideurs peut être assez bien cernée : les problèmes organisationnels sont quelque peu simplifiés par l'organisation hiérarchique propre aux armées ; la polarisation du conflit simplifie aussi le jeu d'acteurs. Enfin, sur un plan plus théorique, il existe une tradition de pensée longue, diversifiée et approfondie, qui traite des jeux de stratégie comme modèles théoriques des situations d'affrontement militaires, ou politico-militaires (Schelling, 1980). Or aucun de ces trois facteurs n'est présent dans le cas des problèmes d'environnement à long terme, de développement durable. Les travaux sur les ESP n'ont pas conduit – et n'ont d'ailleurs guère cherché – à développer des fondements théoriques adéquats pour l'usage de jeux de simulation dans le cadre de l'environnement global et du développement durable. On peut considérer qu'au-delà des difficultés de mise en œuvre, la faiblesse des fondements théoriques sur lesquels repose le concept d'Exercice de simulation de politiques est à la base du relatif échec, jusqu'ici, de leur développement.

*Un « grand écart » entre l'ambition des objectifs
et la recherche d'une solution procédurale*

Au terme de cet examen, on peut être frappé par l'écart entre l'ampleur des problèmes soulevés initialement par les initiateurs des ESP et la relative inadéquation des propositions sur lesquelles les travaux pour mettre au point des méthodes d'ESP ont débouché. À la réflexion, ce résultat traduit une confusion de niveaux d'analyse. En

1986 Clark et Brewer avaient appelé à développer de nouvelles méthodes pour traiter des difficultés qui se posaient à une très vaste échelle et concernaient d'une certaine façon l'ensemble du développement du champ des recherches sur les problèmes globaux d'environnement et de développement durable. Il y avait là à la fois un défi d'ordre programmatique et un défi théorique. Or les chercheurs qui se sont efforcés de relever ces défis l'ont fait essentiellement sous l'angle de la recherche de méthodologies, de mise au point de procédures de travail. Cette manière de traiter la question est répandue dans le champ de la prospective où, comme le montre l'exemple de la démarche préconisée par Godet, les travaux se concentrent souvent sur la définition et la standardisation de procédures et de méthodes d'élaboration et de discussion de conjectures. Or si une telle approche peut être bien adaptée pour fonder un collectif de réflexion stratégique d'une vingtaine de personnes concernées par la direction d'une entreprise ou par une politique publique locale, elle n'est pas à l'échelle pour fonder le travail à la fois scientifique et politique qui consiste, pour reprendre encore une fois les termes de Brewer, à « apprendre à gérer la biosphère ».

Depuis l'initiative de Clark, Brewer et Toth, plus de quinze années d'activités intenses se sont accumulées à l'interface entre recherche et politique sur le thème de l'environnement global. Un immense forum y est en voie d'émergence, avec ses panels, ses conférences, ses délégations à la fois diplomatiques et expertes, ses innombrables publications. Et un certain nombre de méthodes de prospective proches des ESP ont trouvé leur place : *Policy Dialogues*, ateliers de prospective participative, exercices de scénarios, etc. Mais le développement des ESP tel qu'il était envisagé au départ est resté bloqué dans une alternative insoluble. D'un côté la logique collective du projet poussait à mettre au point une méthode – ou une famille de méthodes – dont l'unité soit lisible et spécifique – un projet qui s'est révélé toujours trop étroit au regard de la diversité des situations de recherche et des problèmes posés. De l'autre côté la découverte progressive de l'ampleur du questionnement théorique et méthodologique ouvert par le problème de la gestion à long terme de la biosphère incitait à ouvrir un champ d'investigation plus large. Mais les bases de travail sur lesquelles reposait le développement des ESP, celles de travaux de prospective centrés sur la mise au point de méthodes standardisées, étaient trop étroites pour servir de cadre à de tels développements.

C'est ce qui confère à cet exemple des ESP un intérêt particulier pour illustrer le « cadre théorique ouvert » : on voit que ce dernier fournit une base qui manquait jusqu'ici pour mener à bien le bilan de l'expérience des ESP ; et la conclusion de ce bilan renvoie à la nécessité

de nouvelles fondations, plus générales, pour de nouveaux types de travaux de prospective.

c. L'Integrated Assessment

Depuis le milieu des années 1990, sous le terme d'Évaluation intégrée (*Integrated Assessment*, ou IA), se développe très rapidement un large ensemble de propositions méthodologiques pour réaliser des travaux interdisciplinaires, à l'interface entre recherche et décision, sur les questions d'environnement global. En nous appuyant en particulier sur un article où Jan Rotmans (1998) propose un bilan et des perspectives pour l'IA, et en suivant pas à pas les repères de notre cadre conceptuel, nous verrons que l'Évaluation intégrée apporte finalement aux défis lancés par Clark et Brewer une réponse fondée sur une base plus large que les ESP mais qui révélera à son tour ses limites.

La conception générale de la prospective

Des nombreuses définitions de l'IA, Rotmans fait ressortir deux points communs fondamentaux : l'interdisciplinarité et l'aide à la décision (*decision support*). La visée fondatrice de l'IA est de construire, en intégrant les travaux en cours de diverses disciplines, la meilleure réponse possible en l'état de la recherche à des questions posées par les décideurs sur les problèmes d'environnement et de développement. Son positionnement, à l'interface recherche-décision et cependant en prise sur l'état de l'art scientifique est donc à peu près le même que celui proposé par les concepteurs des *Policy Exercises*.

La construction de la conjecture

Pour Jan Rotmans (1998),

L'Évaluation Intégrée (IA) peut être décrite comme un processus structuré pour traiter des enjeux complexes, en utilisant les connaissances fournies par diverses disciplines scientifiques et/ou divers acteurs sociaux, de manière à fournir aux décideurs des aperçus nouveaux et intégrés sur ces enjeux.

Comme dans la méthode de prospective stratégique de Godet, comme dans les ESP, la pertinence de la construction de la conjecture va être recherchée :

- dans la conduite d'une procédure à suivre pour élaborer les questions et les méthodes (Rotmans préconise par exemple que soit adopté un « code de bonnes pratiques » sur la procédure d'IA),
- dans un répertoire de méthodes reconnues pour traiter les informations et les connaissances sur le fonctionnement des systèmes naturels et sociaux concernés (Rotmans utilise d'ailleurs, comme Godet, le terme de « boîte à outils » (*tool kit*) ; pour lui, la re-

cherche sur l'IA doit se donner pour but d'améliorer les outils disponibles et d'enrichir le répertoire d'outils).

Même si la procédure et le répertoire d'outils sont larges, souples, et restent ouverts, le fait de rechercher ainsi la crédibilité de la construction prospective dans une normalisation des procédures et des outils doit attirer l'attention : nous y reviendrons plus bas.

Les forums prospectifs

Les méthodes d'Évaluation intégrée s'appuient sur des évolutions récentes dans les pratiques et la culture commune partagées par les acteurs de la décision, les experts, les chercheurs travaillant sur les problèmes internationaux d'environnement²⁰. Cette conception peut se résumer par la notion de science post-normale (Ravetz, 1999) selon laquelle des instances mixtes, composées de chercheurs et de décideurs, évaluent de façon compétitive les synthèses proposées par diverses équipes de recherche, pour retenir celle (ou celles) qui résisteront le mieux à l'épreuve à la fois scientifique et politique. Dans cette « évaluation par les pairs étendue » (*extended peer review*), les réseaux socio-techniques impliqués dans la recherche environnementale fonctionnent finalement comme des instances disciplinaires (comités de lecture, commissions de recrutement ou d'attribution de crédits) élargies au-delà de la seule sphère académique. Cette notion conceptualise des pratiques qui se sont beaucoup développées dans le domaine de l'environnement global, par exemple avec la création d'une instance mondiale d'expertise sur le changement climatique. Mais ces pratiques et les conceptions sur lesquelles elles s'appuient se diffusent aujourd'hui dans l'ensemble du domaine environnemental. Pour ne citer qu'un seul exemple, en 2001, l'Agence de l'eau Seine-Normandie a organisé un séminaire destiné à mettre en concurrence deux modèles d'hydrosystèmes utilisables pour la Seine, défendus par deux équipes de recherche concurrentes, pour déterminer leurs capacités respectives à traiter utilement des questions scientifiques et techniques que soulève la gestion du bassin de la Seine (Kieken, 1998).

Cette conception et ces pratiques reviennent finalement à une sorte de contrat, tantôt tacite, tantôt explicite, entre les décideurs-financeurs et les équipes de recherche. Pour les décideurs, cette manière de procéder permet de s'assurer qu'ils disposent, sur un thème donné, de la « meilleure expertise possible », légitimée par l'ampleur des connaissances mobilisées, l'implication des scientifiques et un mode de construction de la synthèse reconnu. Pour les équipes de recherche engagées dans la réalisation d'ambitieuses synthèses, le fait de construire la conjecture à

²⁰ Voir chapitre VI.

partir d'une commande plus ou moins explicite des « décideurs » est source de légitimité pour l'exercice de synthèse, à la fois vis-à-vis de la communauté scientifique (en particulier des diverses disciplines dont il faudra mobiliser les acquis) et vis-à-vis des décideurs eux-mêmes, pour garantir un financement durable et une éventuelle utilisation des résultats, qui contribue beaucoup à leur légitimation. Il est d'ailleurs frappant de noter que la recherche d'un équilibre entre un pilotage par la demande (des décideurs) ou par l'offre (des chercheurs) est actuellement un thème central des débats au sein de la communauté des « évaluateurs intégrés »²¹.

Le développement de l'Évaluation intégrée repose sur la mise en place de plusieurs types de forums : des forums de dialogue chercheurs-décideurs (dont le processus de Delft est un exemple de réussite spectaculaire), des forums de modélisateurs (l'élaboration de chaque évaluation repose sur le travail de tout un réseau de chercheurs et d'experts dont les rôles sont très nettement différenciés), des forums plus académiques où se débattent aussi résultats et méthodes (comme en témoigne le développement très rapide, au plan international, d'une véritable communauté académique autour de l'Évaluation intégrée).

Les qualités de contenu de la conjecture

Comme dans tout travail prospectif, Rotmans constate que « la qualité des produits dépend de l'objectif et du contexte de l'étude » d'Évaluation intégrée dont il s'agit. Il propose cependant quelques repères, par exemple :

- Les méthodes, outils et approches choisies sont-ils solides, adaptés et crédibles ?
- Le cadre d'analyse est-il explicite ? Jusqu'à quel point est-il intégré ?
- Combien de disciplines sont impliquées ? Jusqu'où leur collaboration a-t-elle été poussée ?
- Est-ce que des processus essentiels pour comprendre le système sont laissés de côté ou traités de façon sommaire ?
- Comment l'incertitude est-elle traitée ?
- Est-ce que les jugements de valeurs et les présupposés des auteurs sont explicités ?

Comme on le voit, ces critères de qualité sont tous liés, de manière plus ou moins directe, aux deux priorités de l'IA : interdisciplinarité et aide à la décision. Une méthode reconnue, le soutien d'une communauté

²¹ Selon une formule de Simon Shackley.

scientifique aussi large que possible, l'exhaustivité autant que faire se peut, une certaine transparence sur l'incertitude et les valeurs sont autant d'« atouts » que les évaluateurs doivent s'efforcer de mettre de leur côté pour espérer une utilisation effective de leur « produit » dans une négociation ou une décision.

L'architecture, les méthodes et les outils

Maintenant, quelles méthodes sont mobilisées pour faire fonctionner les procédures de l'IA et leur donner contenu ? Si l'on ouvre la « boîte à outils » avec Jan Rotmans, on y trouve, sans grande surprise, trois grands compartiments : les modèles (informatiques) d'Évaluation intégrée, les méthodes de scénarios et les méthodes participatives (on peut d'ailleurs noter qu'ici les ESP sont rangés comme une méthode participative parmi d'autres). Mais tous ces outils n'ont pas, et de loin, le même poids (Kieken, 2003). Les modèles informatiques occupent la place centrale. Les grands exemples de mise en œuvre de l'Évaluation intégrée (comme les projets RAINS ou IMAGE) sont de grands projets de réalisation de modèles informatiques, complétés par des ateliers participatifs qui s'appuient à leur tour, éventuellement, sur des scénarios. L'essentiel de l'effort des évaluateurs est investi dans la modélisation ; celle-ci est au centre du traitement des contenus ; elle est la source essentielle de légitimité scientifique, y compris sans doute aux yeux des décideurs. La modélisation constitue ainsi la poutre maîtresse de l'architecture des procédures d'Évaluation intégrée, au point que l'on observe souvent un certain flottement dans le vocabulaire des évaluateurs eux-mêmes, qui tantôt parlent d'Évaluation intégrée, tantôt de modèles d'Évaluation intégrée.

Au fond, le développement rapide de l'IA s'alimente aux deux courants de travaux qui ont connu le plus grand succès à partir de la fin des années 1980 dans le domaine de la prospective environnementale : d'un côté les modèles de simulation informatique appliqués à l'environnement et au développement, de l'autre les travaux sur la prospective participative²². Leur alliance s'appuie sur la complémentarité suivante : d'un côté la nécessité absolue, pour les modélisateurs, de disposer de lieux de dialogue avec le public et les décideurs pour assurer une certaine pertinence et un certain soutien à leurs immenses chantiers, de l'autre le souhait pour les partisans d'une conduite plus participative des affaires publiques, de disposer d'une mise en forme des connaissances qui soit à la fois légitime et utilisable par des non-scientifiques – ce que les modélisateurs peuvent promettre, jusqu'à un certain point. La force de cette alliance peut se mesurer à la domination qu'exerce depuis

²² Voir chapitre VII.

quelques années la bannière de l'IA dans le domaine de la prospective sur l'environnement, domination qui se reflète dans le nombre de chercheurs impliqués au plan international, l'abondance des publications, séminaires et colloques affichés sur ce thème.

Nous n'entrerons pas ici – comme le voudrait le quatrième volet de notre cadre théorique – dans une analyse plus détaillée des choix méthodologiques et de mise en œuvre, très variés selon les projets d'Évaluation intégrée, analyse qui dépasserait le cadre de la réflexion générale proposée ici mais serait tout à fait à sa place si nous entreprenions une analyse critique plus approfondie de tel ou tel exercice d'Évaluation intégrée.

Concluons simplement sur le constat que le développement de l'Évaluation intégrée repose sur un ensemble de choix – de conception générale, d'architecture, de procédures et de contenus, de méthodes et d'outils – cohérents entre eux et qui reflètent les équilibres actuels dans le fonctionnement des réseaux et des instances où se rencontrent les chercheurs et les décideurs les plus impliqués dans le traitement des problèmes d'environnement, en particulier au plan international. Ces arènes à la fois scientifiques et politiques sont si complexes et mouvantes que les équipes engagées dans l'Évaluation intégrée sont amenées à réaliser des efforts de réflexivité critique sur leur travail, notamment en intégrant dans leurs communautés de recherches des chercheurs en sciences sociales qui ont fait de cette critique mi-externe, mi-interne, leur spécialité. Le cadre théorique ouvert proposé ici devrait se montrer éclairant dans ce contexte d'utilisation.

Mais il montre aussi que les principales limites de l'IA tiennent à des éléments centraux de son projet fondateur : une conception restreinte du but de la prospective (synthétiser des connaissances pour éclairer la décision) et plus largement, une difficulté d'explicitation des choix théoriques et méthodologiques, notamment à cause de la tentation de codifier une « boîte à outils ». Il pointe ainsi vers d'autres directions : celles de l'extension des recherches prospectives environnementales, débordant de plus en plus le domaine défini par les commandes (ou les attentes) des arènes de décision internationales.

4. Des orientations pour de nouvelles recherches prospectives sur les socio-écosystèmes

Ainsi s'achève notre réexamen, à la lumière du cadre théorique ouvert, de la démarche prospective de Godet, puis des Exercices de simulation de politiques et enfin du mouvement de l'Évaluation intégrée. Essayons d'en tirer les enseignements sur trois plans : (1) l'utilité du cadre théorique pour la mise en discussion des opérations de prospective environnementale, (2) les perspectives qu'il ouvre pour de

nouveaux développements dans ce domaine et (3) la manière dont il peut guider concrètement le travail d'équipes de recherche qui s'aventurent dans le champ de la prospective environnementale.

a. Un cadre et un langage pour mettre en discussion les opérations de prospective environnementale

Le cadre théorique proposé, avec ses quatre volets²³, constitue bien, pour reprendre la formule d'Ostrom *et al.* évoquée plus haut, « un langage méta-théorique qui permet de réfléchir aux diverses théories disponibles et à leur utilité potentielle ». Les concepts qu'il offre et leur organisation aident en effet à expliciter les raisonnements et les choix qui fondent les approches que nous avons discutées, tout en évitant de s'enfermer dans leur discours et leur terminologie propres. On mesure d'ailleurs ainsi *a posteriori* l'emprise que chacune de ces approches exerce sur la réflexion, en tendant à lui donner pour horizon le plus large son périmètre propre. On a pu constater également que le système de questionnement généré par le cadre théorique possédait une capacité réelle à saisir ce qui fonde les forces et les faiblesses, le potentiel et les limites, des approches que nous avons mises en discussion.

Les trois démarches examinées confirment notre observation sur la tendance des chercheurs qui travaillent sur les méthodes de prospective à concentrer leur effort sur la mise au point de méthodes intégrées qui reposent sur une batterie donnée d'outils méthodologiques et sur la revendication d'un champ d'application aussi large que possible. On a vu la force de telles démarches, mais aussi leurs limites. Quelle est cependant l'alternative ?

La plus radicale est de conduire chaque opération de prospective selon une conception unique, de choisir et d'agencer les méthodes utilisées en fonction du forum *ad hoc* (unique lui aussi) où l'on souhaite débattre les conjectures. De tels exemples sont en fait nombreux, même si leur visibilité est moindre que celle des démarches standardisées (qui bénéficient d'une promotion groupée !). Le plus connu dans le champ de l'environnement est sans doute le rapport du Club de Rome sur les limites de la croissance, qui a induit la mise en place d'un forum mondial de débat prospectif, à partir d'une méthodologie de conjecture à l'époque tout à fait nouvelle. Dans le chapitre VIII consacré à ce sujet, le lecteur pourra constater que le cadre théorique ouvert permet également une remise en discussion éclairante de cette expérience maintenant

²³ Rappelons-les brièvement : (1) jeu de renvoi entre conjecture et forum, (2) progression par étapes du travail prospectif, (3) situation de chaque opération prospective dans un champ prospectif plus large, (4) situation de chaque opération au regard de plusieurs niveaux de choix théoriques et méthodologiques.

historique. Il renouvelle en partie le débat critique en insistant notamment pour que les contenus de la conjecture soient examinés au regard du fonctionnement et des enjeux du forum prospectif concerné et non pas en projetant sur elle des critères d'exhaustivité illusoire ou des exigences théoriques étrangères aux termes du débat.

Il pointe aussi vers les renvois, les rebonds, les généalogies, par lesquels une prospective répond à la précédente, mène à la suivante, vaut aussi par sa capacité à dépasser des conjectures concurrentes. Le chapitre IX de l'ouvrage, où Sébastien Treyer montre la genèse et l'évolution du forum prospectif sur la rareté de l'eau, à partir des conjectures de Malin Falkenmark sur le « stress hydrique » (Falkenmark, 1990), illustre bien cet aspect du développement de nouvelles perspectives environnementales. Un exercice nouveau, dans sa forme et/ou dans son contenu impulse un nouveau champ de conjecture et de débat, durable, évolutif. Peu à peu, les participants à ce champ d'étude et de discussion viennent à codifier certains aspects de leur travail, parfois jusqu'à devenir les promoteurs d'une nouvelle démarche standardisée : c'est dans ces termes qu'Hubert Kieken²⁴ analyse notamment la genèse de l'Évaluation intégrée présentée plus haut.

L'extension du domaine de la prospective environnementale suppose ainsi plusieurs mouvements : « invention » de conjectures et de débats nouveaux, tentatives pour généraliser en codifiant les formules qui ont réussi, puis « débordement » de ces approches standardisées lorsque leur cadre devient trop étroit, pour déboucher finalement sur un débat critique à la fois plus ouvert et plus pérenne, permettant d'accumuler et de faire vivre une culture théorique et méthodologique dans le cadre d'un champ de discussion académique étendu (dans ses thématiques et dans l'étendue des conceptions différentes qu'il peut embrasser) et durable : celui des recherches prospectives environnementales.

***b. Un cadre pour décloisonner « exercice de prospective »
et analyse des débats prospectifs***

Cette perspective revient à mettre fin à la ségrégation trop souvent entretenue entre d'un côté le monde de la conception d'opérations prospectives et de l'autre le monde de l'analyse des dynamiques scientifiques et décisionnelles.

D'un côté, le « petit bain » de « l'exercice de prospective », dont les organisateurs conçoivent et contrôlent (ou s'efforcent de contrôler) tous les aspects, aussi bien en ce qui concerne les méthodes de conjecture

²⁴ Voir Kieken, H., « Genèse et limites des modèles d'évaluation intégrée », *Annales des Ponts et Chaussées* (107-108), 2003, pp. 84-91.

que les procédures de discussion. D'une certaine façon, un moment à part, un îlot de maîtrise dans la mer fluctuante des dynamiques scientifiques et décisionnelles.

De l'autre côté, le « grand bain », celui des dynamiques scientifiques et décisionnelles elles-mêmes, où les enceintes et les enjeux du débat évoluent de manière complexe, poussés par l'entrecroisement des controverses, par les luttes de pouvoir, par le surgissement des innovations. Dans cette optique conjecture et forum, loin d'être l'objet d'une quelconque maîtrise de la part du chercheur, ne peuvent faire l'objet que d'un suivi ou d'une lecture *ex post*.

Or aucune de ces deux optiques n'est plus viable indépendamment de l'autre. Petit et grand bain ne sont que deux zones d'un même bassin. Le premier n'est tout simplement pas à l'échelle des problèmes prospectifs complexes que posent des problèmes comme l'environnement et le développement durable. L'ampleur des moyens de recherche à mettre en œuvre aussi bien que des débats à conduire excède celle d'un exercice, d'un projet maîtrisé de bout en bout. D'ailleurs l'exemple de cas-limites comme la Vision mondiale de l'eau, où un exercice essaie d'embrasser une si vaste question dans toutes ses dimensions, permet de relativiser fortement la notion de maîtrise par les organisateurs... Quant à la seconde optique (celle du « grand bain »), elle ne peut davantage se suffire à elle-même. Les dynamiques scientifiques et décisionnelles ne sont pas simplement constatées : elles font l'objet d'initiatives actives de la part de chercheurs et de décideurs qui interviennent pour que les conjectures et les forums de discussion, même s'ils ne peuvent être contrôlés, viennent quand même à répondre à leurs attentes en approfondissant tel ou tel enjeu de prospective environnementale, telle ou telle piste d'action possible. Subjectivement, ces interventions sont vécues par les protagonistes comme une participation souvent passionnée à des débats de très grande ampleur, dont l'intensité tient en partie à la part d'imprévisibilité dans leur évolution.

Mais d'un point de vue théorique et méthodologique, ces interventions ne sont pas fondamentalement différentes des actes de conception d'exercices « maîtrisés ». Entre le méthodologue qui lutte pour ne pas être dépassé par l'échelle et les dynamiques de ses exercices de prospective et le participant au débat scientifique et politique « ouvert » qui parvient, en intervenant *dans* le débat, à exercer une influence *sur* le débat (aussi bien sur ses contenus que sur son déroulement), la différence n'est pas, à nos yeux, fondamentale. Les deux combinent une activité d'analyse et une activité de conception, dès lors que l'on accepte que ce terme s'applique à des situations seulement partiellement maîtrisées.

De nombreux exemples, au cours des quinze dernières années, montrent dans la pratique de la recherche environnementale l'hybridation entre ces deux optiques. Nous avons déjà évoqué à plusieurs reprises le « processus de Delft », où des exercices de prospective interviennent comme une étape d'un projet scientifique bien plus vaste par sa dimension et plus étroit par sa conception. On peut citer aussi l'exemple du panel international sur le changement climatique, en même temps institution scientifico-politique régulatrice et atelier de prospective à l'échelle mondiale. Dans le proche avenir les exemples devraient aussi se multiplier avec les études prospectives conduites à l'appui de la gestion à long terme des bassins versants, où études prospectives, exercices participatifs *ad hoc* et débat scientifique et politique général se mêleront, conduiront l'un à l'autre faisant rebondir et évoluer, d'opération en opération, la conjecture et le forum.

L'enjeu central de l'appui théorique et méthodologique au développement des recherches prospectives est selon nous d'explicitier, de critiquer de telles innovations, d'analyser leurs fondements et leurs limites, pour en susciter et en guider de nouvelles. La standardisation des méthodes n'est pas la bonne voie pour garantir la valeur et la diffusion des travaux prospectifs. Celles-ci sont bien à rechercher au contraire, comme nous l'avons évoqué dans l'introduction de ce chapitre, dans le couplage entre (1) la liberté de choix ou de conception des théories mobilisées et des méthodes mises en œuvre, aussi bien pour construire les conjectures que pour conduire les forums de discussion, et (2) l'instauration d'enceintes et de concepts appropriés pour la mise en discussion critique de l'adéquation des travaux prospectifs ainsi conçus à leurs enjeux de contenu et de contexte.

Dans cette perspective, deux figures du spécialiste des prospectives environnementales sont donc amenées à se rapprocher : le chef de projet méthodologue et l'observateur critique (qu'il soit philosophe, sociologue des sciences, chercheur en gestion ou anthropologue). Le cadre théorique ouvert que nous proposons ici, parce qu'il est conçu pour fournir des repères et un langage utiles aussi bien pour l'analyse de débats prospectifs scientifiques et politiques « du grand bain » que pour la conception et l'évaluation des démarches prospectives plus circonscrites du « petit bain », offre une fondation pour les développements nouveaux que permettra la généralisation du décloisonnement entre ces deux aspects des travaux prospectifs. Ceux-ci – et certaines des réalisations les plus intéressantes des dernières années montrent la voie sur ce point – seront amenés à engager des collectifs de plus en plus nombreux et diversifiés, pour des processus de recherche de plus en plus longs, complexes et multiformes. C'est dans ces conditions de travail que le rôle du concepteur méthodologue et celui de l'analyste critique se

rapprochent : ils mobilisent leur culture des enjeux et méthodes de la prospective (1) pour analyser le contexte et débriefer les phases de travail précédentes et (2) pour envisager et mettre en discussion les possibilités de conception de la recherche pour les phases suivantes. Il ne s'agit plus cependant d'une maîtrise complète des opérations de la prospective, mais d'une contribution à leur pilotage par des équipes pluridisciplinaires.

Conclusion

En conclusion, l'analyse critique de méthodes prospectives de référence, le retour sur l'expérience relativement infructueuse des exercices de simulation de politiques, l'examen de réalisations prospectives originales, uniques en leurs temps par leurs méthodes²⁵, nous confirment dans notre choix de rompre avec une orientation des travaux sur la prospective qui vise à standardiser les procédures et méthodes. Le cadre théorique ouvert que nous proposons pour remplacer (ou compléter) cette standardisation dirige l'attention non pas vers des solutions méthodologiques, mais vers les questions qui doivent être traitées dans toute prospective (la dialectique entre conjecture et forum, la réalité du travail de construction prospectif), notamment si elle est conduite dans un contexte de recherche (les relations avec les autres travaux de conjecture pertinents, l'explicitation des positionnements théoriques et méthodologiques). Avec des expériences diverses d'applications, ce cadre commence aujourd'hui à montrer son utilité aussi bien pour analyser et évaluer des opérations prospectives que pour les concevoir. En rendant aux auteurs de prospectives à venir la latitude totale qui est la leur en matière de théories et de méthodes, en les incitant en retour à expliciter et discuter leurs choix de façon plus approfondie, il devrait contribuer au développement de nouvelles prospectives environnementales.

Références

- Alcama, J., Kreileman, E., et Leemans, R., « Global Models Meet Global Policy – How Can Global and Regional Modellers Connect with Environmental Policy Makers ? What Has Hindered Them ? What Has Helped Them ? », *Global Environmental Change*, 6(4), 1996, pp. 255-259.
- Barré, R., « Le 'foresight' britannique : un nouvel instrument de gouvernance ? » *Futuribles* (249), 2000, pp. 5-24.
- Brewer, G. D., « Methods for Synthesis : Policy Exercises », in Clark, W. & Munn, R.E. (eds.), *Sustainable Development of the Biosphere*, Cambridge University Press, 1986.

²⁵ Voir chapitres VI, VIII, IX.

- Callon, M., Lascoumes, P., et Barthe, Y., *Agir dans un monde incertain – essai sur la démocratie technique*, Seuil, 2001.
- Clark, W., et Munn, R. E. (eds.), *Sustainable Development of the Biosphere*, IIASA – Cambridge University Press, 1986.
- De Jouvenel, B., *L'art de la conjecture*, Éditions du Rocher, 1964.
- Falkenmark, M., « Global Water Issues confronting Humanity », *Journal of Peace Research*, 27(2), 1990, pp. 177-190.
- Godard, O., Henry, C., Lagadec, P., *Traité des nouveaux risques*, Gallimard, 2002.
- Godet, M., *Crise de la prévision, essor de la prospective – exemples et méthodes*, PUF, 1977.
- Godet, M., *Prospective et planification stratégique*, Economica, 1985.
- Godet, M., « La boîte à outils de la prospective stratégique », *Cahiers du LIPS* (5), 1997.
- Gonod, P., *Dynamique des systèmes et méthodes prospectives*, Futuribles international – LIPS – DATAR, 1996.
- Jäger, J., Sonntag, N., Bernard, D., *The Challenge of Sustainable Development in a Greenhouse World : Some Visions of the Future*, Stockholm Environmental Institute, 1991.
- Kieken, H., *Prospective des déterminants socio-économiques du fonctionnement du bassin versant de la Seine*, Mémoire de DEA, ENGREF, 1998.
- Kieken, H., « Genèses et limites des modèles d'évaluation intégrée », *Annales des Ponts et Chaussées* (107-108), 2003, pp. 84-91.
- Latour, B., *La science en action*, La Découverte, 1987.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., « Rapport sur les limites de la croissance », in Delaunay, J. (dir.), *Halte à la croissance ?*, Fayard, 1972, p. 310.
- Mermet, L., *Les exercices de simulation de politiques face aux prévisions de changements climatiques : analyse des expériences effectuées de 1987 à 1990*, Paris, AScA/Secrétariat d'État à l'Environnement, Groupe de Prospective, 1991.
- Mermet, L., « Une méthode de prospective : les exercices de simulation de politiques », *Natures, Sciences, Société*, 1(1), 1993, pp. 34-46.
- Ostrom, E., Gardner, R., et Walker, J., *Rules, Games and Common-Pool Resources*, The University of Michigan Press, 1993.
- Ravetz, J. R., « What is Post-Normal Science », *Futures*, 31, 1999, pp. 647-653.
- Rotmans, J., « Methods for IA : The Challenges and Opportunities Ahead », *Environmental Modeling and Assessment*, 3, 1998, pp. 155-179.
- Schelling, T. C., *The Strategy of Conflict*, Harvard University Press, 1980.
- Shubik, M., *Games for Society, Business and War – Toward a Theory of Gaming*, Elsevier, 1975.
- Stahl, I., *Operational Gaming – An International Approach*, IIASA-Pergamon Press, 1983.

Toth, F., *Practicing the Future*, IIASA, 1986.

Toth, F., « Policy Exercises », *Simulations and Games*, 19(3), 1988, pp. 235-276.