

**Secrétariat d'Etat à l'Environnement  
Groupe de Prospective**

**AScA  
69 rue des Rigoles  
75020 Paris**

**Les exercices de simulation de politiques face  
aux prévisions de changements climatiques :  
analyse des expériences effectuées de 1987 à 1990**

**Rapport final**

**Laurent Mermet**

**Juillet 1991**

## TABLE DES MATIERES

Table des matières	2
<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>1. L'origine et les bases des Exercices</b>	<b>5</b>
1.1. Le concept de départ	
1.2. Le schéma méthodologique initial	
<b>2. Les mises en oeuvres expérimentales des exercices de simulation de politiques</b>	<b>9</b>
2.1. Introduction	
2.2. Présentation détaillée d'un Exercice	
2.2.1. Introduction	
2.2.2. Contexte et organisation de l'exercice	
2.2.3. Position du problème et du cas	
2.2.4. Préparation de l'exercice	
2.2.5. Déroulement et contenu de la simulation	
2.2.6. Conclusions de la simulation	
2.3. Diversité des expériences et mises en oeuvre possibles des Exercices de Simulations de politiques	
2.3.1. Introduction	
2.3.2. Les exercices de l'étude "Forêts Européennes"	
2.3.3. Les exercices de l'étude "Environnement Futur de l'Europe"	
2.3.4. L'exercice du "Stockholm Environmental Institute"	
2.3.5. Le projet "Société viable à long terme" pour le Canada	
2.4. Evaluation des expériences,	
2.4.1. Introduction	
2.4.2. Une évaluation d'ensemble	
2.4.3. Enseignements pratiques sur la méthode	
2.4.4. La constitution d'un réseau de chercheurs	

<b>3.</b>	<b>Réflexion sur les fondements et les perspectives méthodologiques des ESP</b>	<b>34</b>
3.1.	Introduction	
3.2.	La nécessité d'un approfondissement théorique	
3.2.1.	Le mirage du "modèle total"	
3.2.2.	A quel paradigmes théoriques simulations	
3.2.3.	La nécessité d'un enrichissement des théories sur le jeu	
3.2.4.	Des Etats et des instruments : est-ce suffisant?	
3.3.	Enrichir les procédures de travail	
3.3.1.	Le mirage de l'exercice total	
3.3.2.	Les problèmes du debriefing	
3.3.3.	Enrichir et diversifier les procédures	
3.4.	Perspectives de développement	
3.4.1.	Les ateliers exploratoires	
3.4.2.	Les exercices de scénarisation	
3.4.3.	Exercices de recherche et de planification sur	
3.4.4.	Exercices auxiliaires d'une recherche	
3.4.5.	Des exercices pour la formation	
3.5.	Conclusion	
	<b>Conclusion</b>	<b>56</b>
	<b>Références</b>	<b>59</b>

## INTRODUCTION

Par leur échelle de temps et d'espaces, par la complexité des questions qu'elles posent, les perspectives de changement climatique constituent un défi aux méthodes communes d'organisation de la recherche scientifique et de la définition des politiques. D'un côté, ils sollicitent au plus haut point les sciences de la nature. Sans elles, ces problèmes seraient à peine formulés, pas diagnostiqués, et l'on ne saurait guère de quel côté se tourner pour rechercher des technologies qui contribuent à les résoudre. De l'autre côté, ils sont à l'étroit dans les cadres de ces mêmes sciences et des procédures habituelles de décision. En effet, ils mettent en jeu le très long terme, une complexité extrême, un enchevêtrement étroit des systèmes écologiques et socio-économiques. De plus, ils ne nous autorisent pas l'apprentissage, parce que biosphère et climat n'existent pas en exemplaires multiples, parce que les phénomènes en cause sont, à l'échelle de la vie humaine, lents mais souvent irréversibles. Des décideurs en arrivent même à dire, en substance : "il nous faut agir avant de savoir complètement".

Dans ce contexte, il paraît raisonnable de rechercher des méthodes nouvelles, dont on attendrait :

- qu'elles enrichissent le dialogue entre décideurs et scientifiques,
- qu'elles favorisent la collaboration entre disciplines scientifiques et la synthèse des connaissances acquises, qu'elles contribuent à identifier les priorités de recherche,
- qu'elles apportent une contribution propre à la recherche, en particulier en ce qui concerne les interactions à long terme entre systèmes naturels et systèmes sociaux.

La méthode des Exercices de Simulation de Politique (ESP), tente de répondre à ces attentes. Le présent rapport a pour but de faire le point sur son développement. Dans une première partie, je rappellerai brièvement son origine et ses grandes lignes. Dans une seconde partie, je présenterai un ensemble de mises en oeuvre expérimentales menées depuis 1987 sur cette méthode. Dans une troisième partie, à la lumière de ces expériences, je reviendrai sur les bases théoriques et méthodologiques de la méthode, pour analyser les conditions que devra satisfaire la poursuite de son développement.

# 1. L'ORIGINE ET LES BASES DES EXERCICES DE SIMULATION DE POLITIQUES

## 1.1. Le concept de départ

L'idée de rechercher, pour traiter des problèmes d'environnement, des méthodes nouvelles fondées sur des Exercices de Simulations de Politiques date des années 83-85. Elle est à porter au crédit du projet "Développement Durable de la Biosphère", à l'IIASA (Clark and Munn 1986). Ce projet poursuit trois objectifs :

- caractériser les transformations à grande échelle de l'environnement qui pourraient résulter de scénarios plausibles sur le développement socio-économique à long terme, avec une attention particulière pour des discontinuités ou progrès soudains qui pourraient avoir lieu sur le plan économique ou technologique;
- de décrire et d'évaluer l'efficacité de mesures envisageables sur le plan technologique et institutionnel pour gérer les interactions à long terme et grande échelle du développement et de la biosphère;
- d'identifier des priorités de recherche et de suivi, pour permettre aux chercheurs de fournir des évaluations des transformations de l'environnement qui soient utilisables pour guider des politiques (Clark 1986).

Dans la poursuite de ces objectifs, il était nécessaire au projet de mobiliser de nombreux experts scientifiques, de les faire travailler ensemble, et de faire travailler avec eux des décideurs d'un niveau correspondant à l'échelle des problèmes abordés. Pour cela, les manières acquises de travailler reposent sur deux types de méthodes : les modèles informatiques globaux et les commissions d'experts (et autres groupes de travail). Or toutes deux se heurtent à des limites qui ont mené les initiateurs du projet à recherche de nouvelles manières de faire.

Les modèles informatiques globaux n'ont pas rempli les espoirs parfois démesurés que l'on avait pu placer en eux, et ce pour des raisons fondamentales (réf Simon). Les modèles ont sans doute un rôle important à jouer pour éclairer telle ou telle dimension des problèmes globaux, suffisamment éclaircie par la recherche et alimentée en données, et qui requiert le traitement d'une grande masse d'information. Mais ils ne peuvent prétendre être le lieu de synthèse et d'intégration des dimensions multiples des problèmes de changements globaux de la société et de l'environnement.

Les commissions d'experts, pour leur part, se distinguent par "leur capacité à produire rapidement et efficacement des synthèses sur des domaines où la connaissance applicable à des problèmes complexes se développe rapidement" (Clark 1986). Elles se heurtent, par contre à deux difficultés :

- elles ne peuvent que "difficilement générer des connaissances ou des points de vue innovateurs, et tendent plutôt à synthétiser simplement ce que leurs membres distingués savent déjà";
- elles ne peuvent pas travailler de façon satisfaisante sur des problèmes qui échappent à un mode de synthèse consensuel; "or, c'est précisément le cas pour de nombreux enjeux, incomplètement compris et chargés de jugements de valeurs, qui composent le problème des stratégies pour un développement durable de la biosphère" (Clark 1986).

En résumé, "la méthode des commissions est en difficulté dès lors que les incertitudes scientifiques et les enjeux politiques sont tous deux élevés".

Enfin, les décideurs et les experts eux-même ressentent le besoin de nouvelles méthodes : "Au cours des premières phases du Projet Biosphère, nous avons souvent constaté que les meilleurs scientifiques et les meilleurs décideurs exprimaient une insatisfaction croissante quant à leur incapacité à communiquer entre eux autrement qu'à travers des strates paralysantes de rapports et de bureaucratie, ou au cours de rencontres publiques ritualisées et placées sous surveillance. Des exercices (simulations) de politiques bien conçues pourraient leur fournir les moyens et le lieu de communication qu'ils recherchent" (Clark 1986).

Le besoin à satisfaire ainsi identifié, la piste vers une solution a été fournie par le constat d'un parallèle entre les difficultés rencontrées en matière d'environnement à grande échelle, et celles qui caractérisent les problèmes de défense. "En fait, 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'un 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" (Brewer 1986).

Ce constat posé, le programme initialement assigné aux Exercices de Simulation de Politiques (traduction de l'anglais "*Policy Exercise*") a été de transférer dans le domaine de l'environnement les méthodes de simulation interactives empruntées au domaine militaire (et aux exemples civils, eux-même 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 - voir Shubik, 1975). Ces méthodes reposent toutes sur l'utilisation de scénarios, qui apparaissent comme un composant essentiel des simulations de politiques. De même que les changements globaux du passé, pour être compréhensibles, doivent être replacés dans le cadre d'une histoire, les évolutions envisageables dans le futur, pour être intelligibles, doivent être contextualisées et synthétisées dans ces "histoires futures" que sont les scénarios. Les ESP sont donc liés aux méthodes de scénarios, mais se distinguent par leur dimension de simulation interactive, de travail en commun entre chercheurs et décideurs.

## 1.2. Le schéma méthodologique initial

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 86, à rendre plus précise et plus opérationnelle la notion d'ESP (Toth 1986, Ygdrassil and al. 1985). 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 [...]" (Toth 1986).

Pour fixer les idées, voici un schéma d'ensemble un peu plus précis de la procédure envisagée. Lors de l'atelier, les participants sont répartis en trois groupes : les décideurs, qui vont proposer des politiques; l'équipe scientifique, qui évaluera les conséquences pos-

sibles des politiques proposées; les animateurs, qui sont responsables du bon déroulement de la procédure. Plusieurs procédures différentes ont alors été proposées pour l'écriture des scénarios et les interventions des groupes de participants. En voici une, à titre d'exemple (Toth 1986):

- l'équipe scientifique et les animateurs proposent aux décideurs une situation initiale, et des prévisions d'évolution future du problème posé telles qu'elles apparaissent au début de la période simulée ;
- les décideurs, qui jouent chacun un rôle clairement précisé, proposent et choisissent des politiques;
- l'équipe scientifique se retire pour analyser les impacts de celles-ci sur le scénario, et le modifie en conséquence;
- de retour en séance, le calendrier fictif est avancé de dix ans, l'équipe scientifiques propose la nouvelle situation initiale et de nouvelles prévisions;
- les décideurs proposent de nouvelles politiques;
- etc...

Trois tours (trente années simulées) peuvent ainsi être effectués. Ils sont suivis par un debriefing.

Un tel atelier doit rassembler entre vingt et trente participants de haut niveau. Il est précédé d'une préparation soigneuse et longue (entre six mois et un an). Il dure deux ou trois jours. Il est suivi par une analyse à froid de la simulation, et par la publication de deux sortes de document : les "histoires futures", scénarios enrichis par l'interaction, et les recommandations que les participants de l'atelier tirent de cette expérience, à l'usage des institutions responsables du problème traité. De plus, pour les décideurs qui ont participé à l'exercice, celui-ci peut constituer une préparation à la décision (dans l'esprit des exercices politico-militaires). Enfin, les chercheurs peuvent espérer de leur participation une synthèse, un cadrage des problèmes posés qui leurs auraient été difficile d'atteindre par d'autres moyens.

## 2. LES MISES EN OEUVRES EXPERIMENTALES DES EXERCICES DE SIMULATION DE POLITIQUES

### 2.1. Introduction

Restait à mettre en application les procédures de mise en oeuvre ainsi proposées: c'est ce qu'un groupe informel de chercheurs s'est efforcé de faire à partir de 1986. Une quinzaine d'exercices expérimentaux ont été tenus à ce jour (Duinker, Nilsson et al. 1989, Wiesik, Serafin et al. 1989, Mermet 1989b, Branson and al. 1989, Jäger et al.1991). Certains se sont déroulés en grandeur nature, mais en faisant jouer à des étudiants le rôle des scientifiques et des décideurs. D'autres ont été de taille, de durée, de complexité réduite, mais en mettant aux prises d'authentiques experts et décideurs. D'autres encore ont consisté en mise en oeuvre "sur mesure", opportuniste, de tel ou tel aspect de la méthode. Enfin, certains exercices de plus grande taille ont été conduits.

Les résultats de ces expériences ont été très variables. Certaines ont été décevantes, d'autres très satisfaisantes. Dans tous les cas, par la variété de leur conception et des conditions où elles se sont déroulées, elles constituent une base intéressante pour évaluer, et le cas échéant, développer plus avant les ESP. Dans cette seconde partie, je commencerai par présenter de façon assez détaillée un exercice effectué en 1987, pour permettre au lecteur de se représenter plus concrètement une mise en oeuvre de la méthode. Il sera alors possible de passer en revue brièvement d'autres formes d'ESP déjà expérimentées, puis de tirer un certain nombre de conclusions pratiques de ces essais.

## **2.2. Présentation détaillée d'un Exercice de Simulation de Politiques : Gestion des ressources en eau dans une période de changement climatique (l'exemple du Pô)**

### **2.2.1. Introduction**

Avant d'aller plus avant dans la réflexion de méthode, il paraît utile de présenter un peu en détail un exercice de simulation de politique. On verra qu'il s'écarte quelque peu du protocole de principe présenté plus haut, en particulier par l'échelle de l'entreprise, plus réduite, et par le travail en un seul groupe des scientifiques et des décideurs. Mais on reconnaîtra aussi des traits communs à tous les ESP :

- la formulation par les chercheurs d'un scénario initial "pauvre en politiques",
- l'alternance, dans un contexte de simulation plus ou moins développé, entre des périodes de proposition et des périodes d'évaluation de leurs effets,
- la position très explicite de ces réflexions dans un déroulement chronologique hypothétique de longue durée.

### **2.2.2. Contexte et organisation de l'exercice**

L'atelier de simulation décrit ici fait partie d'un exercice qui en a comporté six, organisé par l'IIASA à Baden (Autriche) en 1988 (Mermet 1989b), dans le cadre de l'étude "Future Environments for Europe" (réf en français)(Stigliani 1989). Cet atelier a mobilisé dix participants : 1 animateur et un assistant, 4 experts scientifiques, 4 décideurs. Il a comporté deux jours de travail préparatoire effectué par l'animateur, l'un des experts scientifiques, et un chercheur de l'IIASA<sup>1</sup>. L'atelier lui-même a duré une demi-journée. Les notes prises en séances ont ensuite été exploitées par l'animateur et un assistant, qui en ont tiré un compte-rendu et des conclusions - un travail d'environ une semaine.

---

<sup>1</sup> Expert scientifique pivot : Pr Falkenmark, assisté de F.Brewer; animateur : L.Mermet.

### 2.2.3. Position du problème et du cas

La perspective d'un changement global du climat est associée le plus souvent à une variation des températures. Mais un changement de climat, s'il se produit, se traduirait également par des modifications plus ou moins profondes du cycle de l'eau, notamment des précipitations, et donc des réserves en eau des sols et du régime hydrologique des cours d'eau. Ces modifications hydrologiques, si elles deviennent significatives, peuvent avoir des impacts très sérieux au niveau régional et local, puisqu'elles pourraient affecter l'ensemble des activités humaines et des milieux naturels qui dépendent des ressources en eau. Les difficultés causées actuellement par des épisodes météorologiques secs donnent une idée de l'importance que pourrait prendre cette question. Or, les modèles hydrologiques associés aux modèles de changement climatique donnent à penser que les modifications envisageables peuvent être d'un ordre de grandeur important. C'est ainsi, par exemple, qu'une diminution de 50% de l'écoulement global (runoff) est envisageable dans les bassins versants du sud de l'Europe (sud de la France, Italie, Espagne, Yougoslavie, Grèce) (réf Falkenmark).

Pourtant, les politiques actuelles de gestion des ressources en eau reposent implicitement sur l'hypothèse d'un régime hydrologique globalement stable à long terme. Elles concentrent leur attention sur les mesures nécessaires pour faire face à l'évolution des activités humaines, de leurs impacts et de leurs exigences quantitatives et qualitatives, et aux problèmes liés aux épisodes météorologiques extrêmes (crues et étiages sévères). Si l'hypothèse d'un changement prévisible du régime hydrologiques se renforce, faut-il l'inclure dans les considérations sur lesquelles repose la gestion des ressources en eau? Si oui, dans quels termes les problèmes d'évolution du régime hydrologique se poseront-ils aux acteurs de la gestion de l'eau; quels types de gestion de la ressource en eau peuvent être à même de préparer correctement un avenir hydrologique incertain?

C'est à ces questions que l'exercice présenté ici tente de répondre. Le cas choisi a été celui du bassin du Pô, dans le nord de l'Italie. Il a été retenu en particulier parce que plusieurs participants à l'exercice connaissaient le cas, pour la facilité d'accès aux données de base, et en fonction de l'intérêt pour le cas qu'ont manifesté les commanditaires de l'étude.

#### 2.2.4. Préparation de l'exercice

Le principe retenu a été le suivant : l'évolution à long terme du régime hydrologique d'un fleuve se traduit d'abord par une lente évolution des écoulements moyens. Elle peut aussi comporter une modification de l'occurrence des événements extrêmes pour un écoulement moyen donné. Ces deux tendances se traduiront notamment (sauf le cas peu probable où elles s'annulent) par une progression en fréquence et en intensité des épisodes extrêmes (sécheresses et/ou crues). Sur le plan hydrologique, celle-ci ne se dégage que difficilement, surtout au début de la période d'évolution, du bruit lié à la variabilité naturelle des débits du fleuve, en particulier quand, comme le Pô, celui-ci connaît de grandes variations interannuelles et intersaisonnières. L'exercice cherche donc à resituer la question de l'hydrologie à long terme dans le cadre concret de la gestion du bassin, où le court le moyen et le long terme se présentent ensemble. Les épisodes hydrologiques extrêmes sont alors importants comme indicateurs possibles d'une évolution. Mais ils sont également déterminants sur le plan des politiques, dans la mesure où ils portent le problème de l'eau devant l'opinion publique et peuvent en faire une priorité de l'ordre du jour politique. Le lancement ou le renouvellement des politiques devient alors possible pendant un temps.

Le principe choisi pour l'exercice a consisté à présenter aux participants une série d'épisodes hydrologiques avec leurs conséquences. Les épisodes ont été présentés successivement, le long d'une ligne de temps simulée, de sorte que chacun se présente dans un contexte de décision influencé par les mesures prises lors des épisodes précédents et par l'évolution du contexte général de la région.

La préparation elle-même a été effectuée par l'expert pivot et un assistant, et les organisateurs de l'exercice. Elle a eu lieu au cours des 48 heures qui ont précédé la tenue de l'atelier et s'est déroulée de la façon suivante. On a tiré des modèles d'évolution climatique et hydrologique générales une évolution moyenne, sur les 50 prochaines années, de l'écoulement global du bassin du Pô. On a ensuite, à titre d'hypothèse, reproduit pour les 50 prochaines années la courbe de variation intra- et inter-annuelle des débits du Pô au cours des cinquante dernières années. On l'a ensuite modifiée par application d'une diminution progressive de la moyenne de débit, et par une légère augmentation de la susceptibilité estivale aux épisodes secs (ces deux modifications étant suggérées par les modèles climatiques globaux utilisés). Les conséquences possibles des débits hypothétiques obtenus ont été ensuite tirées de la courbe, à partir :

- des conséquences qu'ont eu les épisodes extrêmes du passé récent,
- de leur accentuation éventuelle par les changements globaux,
- de l'évolution de leurs impacts par suite des changements technico-économiques envisagés dans le scénario à l'échelle européenne par l'étude "Environnements Futurs pour l'Europe".

Enfin, un exposé des problèmes du Pô tels qu'ils se posent à l'année de démarrage de la simulation (1990) a été préparé sur la base des documents existants sur le bassin du Pô.

Les organisateurs de l'atelier et l'expert pivot ont donc abordé l'exercice sur la base :

- d'un scénario hydrologique plausible,
- d'un scénario de problèmes qui certaines années en résulteront pour les populations et les décideurs,
- de connaissances qualitatives suffisantes sur les problèmes de gestion de ressource en eau pour pouvoir porter une appréciation sur la façon dont les mesures proposées par les participants pourraient affecter l'évolution de base proposée par le scénario,
- d'un exposé de démarrage sur la situation initiale et les procédures à suivre pour la simulation.

#### 2.2.5. Dérroulement et contenu de la simulation

Dix personnes ont participé à l'exercice : quatre décideurs, quatre chercheurs, l'animateur et son assistant. Il faut noter cependant, et cette remarque vaut pour l'ensemble des SP, que pour l'essentiel on a affaire à des décideurs qui ont de bonnes bases techniques, et à des chercheurs qui sont bien au fait des problèmes de décision.

L'expert "pivot" a présenté la situation initiale suivante :

##### ***Bassin du Pô : caractéristiques de base***

###### ***Hydrologie***

- *variabilité interannuelle très élevée*
- *étiage en juillet-août*
- *hautes eaux au printemps (fonte des neiges) et en automne (pluie)*

### Usage multiples de l'eau

- *fondés sur le débit :*
  - \* *alimentation en eau surtout à partir des nappes (pollution des eaux du fleuve)*
  - \* *irrigation dans toute la plaine*
  - \* *évacuation d'effluents*
  - \* *énergie hydraulique*
- *in situ*
  - \* *navigation; sur le tiers inférieur : trafic important; 1100km de voies navigables; ports fluviaux; artère commerciale majeure (8 milliards de \$ par an); sur le reste du fleuve, projet d'extension de la navigabilité*

### Problèmes

- *inondations : dommage = 1 milliard\$ par an*
- *glissements de terrain*
- *érosion marine dans la partie côtière*
- *pollution importante (agricole, industrielle, eutrophisation)*
- *subsidence et intrusions d'eau marine (par surexploitation des nappes)*

### **Situation initiale**

#### Problèmes liés à l'eau :

- *grave pollution (seulement 11% de l'eau de surface est utilisée)*
- *important surprélèvement d'eau souterraine (d'où plans à long terme pour purifier l'eau de surface)*
- *risques d'inondation persistants (capacité de retenue : seulement 10% du débit annuel)*
- *grande dépendance pour l'irrigation et la navigation*

### **Evolution prévisible**

#### **Changement climatique :**

- *2 degrés en plus aussi bien en été qu'en hiver*
- *précipitations diminuées (- 150 mm annuels)*
- *diminutions des réserves en eau des sols (de 30 à 50%)*
- *diminution des disponibilités en eau dans l'ensemble de l'Italie*

### **Conséquences prévues**

- *fréquence accrue des étiages sévères*

- *persistance des inondations*
- *augmentations des besoins en eau pour l'irrigation*
- *peut-être, exportation d'eau vers d'autres parties du pays*

Une fois exposée la situation initiale, les participants ont passé en revue les types de politiques possibles pour résoudre les problèmes posés. Voici les solutions qu'ils ont envisagées.

**1) augmenter la capacité de stockage**

- *par des barrages*
  - \* *à petite échelle dans la partie haute du bassin*
  - \* *par de grand ouvrages sur le fleuve, en montagne, mais il y a peu de sites convenables, cela créerait des conflits locaux d'environnement, le risque d'une pollution des réservoirs et d'une sédimentation trop rapide (30 ans)*
- *par infiltration d'eau dans les nappes*

**2) Importer/export de l'eau**

*exemple : importer de l'eau (de Suisse)  
exporter vers le sud*

**3) Gérer le bassin, en particulier par des plantations de forêts, assorties de lutte contre les incendies**

*actuellement, la croissance spontanée est supérieure aux pertes  
la politique forestière est du ressort des régions*

**4) Créer une autorité de bassin pour intégrer les différentes actions pour la gestion à long terme de la ressource en eau**

**5) Diminuer l'investissement agricole dans la plaine du Pô**

- *appliquer le "gel des terres" en priorité aux terres qui ont un besoin d'irrigation élevé*
- *limiter l'usage des engrais chimiques et produits phytosanitaires*

**6) Encourager les mouvements de population**  
*décourager la démographie dans le bassin (peu probable, dans la mesure où les régions méridionales auront des problèmes au moins équivalents)*

**7) Travaux de protection hydraulique**

- *protection du lit majeur du fleuve*
- *protection contre la mer*

**8) Encourager le développement de productions agricoles peu exigeantes en eau**

**9) Conduire une politique ambitieuse d'économies d'eau**

- *économie et réutilisation en matière industrielle (potentiel : environ 90% d'économie)*
- *techniques d'irrigation améliorées (potentiel analogue)*

**10) Créer des taxes pour une meilleure gestion de l'eau**

- *taxe pollueur payeur*
- *taxe sur l'eau gaspillée par des techniques non-optimales en agriculture et industrie*
- *tarifs progressifs pour les consommateurs d'eau individuels*

**11) Politique active de lutte contre la pollution**

- *création de l'autorité de bassin*
- *restauration des réseaux d'assainissement*
- *équipements accrus en épuration*
- *transferts de méthodes à partir d'expériences étrangères (Tamise)*

On a alors demandé aux participants de choisir une politique initiale, donnant la priorité à un ou deux types de solutions. Voici leur choix :

1990 : *modification du système de prix et taxes sur l'eau, orientée à la fois vers les économies d'eau et la lutte contre la pollution*

Ceci fait, on a fait avancer l'horloge imaginaire de la simulation jusqu'au premier épisode extrême prévu par le scénario hydrologique :



tutionnelle est également très appréciable. Au maintien de la politique initiale s'ajoutent :

- le lancement d'une politique de stockage d'eau par construction de barrages; débats publics et conflits d'environnement entre les solutions à petite échelle, l'utilisation des lacs de Come et de Garde comme réserves, et la construction de barrages sur le fleuve;
- le lancement d'une gestion active des forêts et de lutte contre l'incendie
- le renforcement de l'autorité de bassin; elle est maintenant responsable des barrages, de l'approvisionnement en eau, de la qualité de l'eau, de la politique forestière de bassin;
- une mission "changement climatique" est créé (des événements analogues se sont produits dans d'autres pays).

Le groupe repart vers l'événement suivant du scénario, qui appellera un renouvellement des politiques, et ainsi de suite. Voici en résumé la suite des événements de la simulation :

Événement C *plus tard, la même année*

*fortes pluies en automne*

*inondations locales, dues en partie aux impacts des incendies*

*un barrage s'effondre dans la partie supérieure du bassin; une décharge de produits toxiques est incluse dans le glissement de terrain*

Politique choisie : *l'événement C n'attire que peu de réactions des participants, sans doute pour de simple raisons de procédures (pause café!).*

Événement D *année 2019-20*

*3 années sèches successives (50% des moyennes annuelles historiques)*

*quelques incidents liés à un niveau élevé des eaux marines*

- *graves difficultés pour l'agriculture*
- *intrusions salines relativement haut dans le fleuve : problèmes d'irrigation*
- *problèmes dans les vergers irrigués depuis longtemps, à cause de la salinisation des sols*
- *problèmes de fourniture en eau (dans les régions côtières, dans certaines zones urbaines vulnérables); des polluants pénètrent dans les réseaux*





a) A long terme, les politiques de conservation dominent celles de stockage

Face à une diminution de la ressource en eau, deux types de politiques sont envisageables : augmenter les stockages, mener une politique d'économies d'eau. En première analyse, il paraît à peu près équivalent (en termes d'efficacité, non de bénéficiaires des retombées économiques) de conduire d'abord l'une ou l'autre de ces politiques, quitte à recourir à l'autre si le déficit venait à s'accroître encore. Mais l'examen d'un scénario sur une longue durée fait ressortir les avantages des politiques qui s'attaquent tôt à la conservation et à la qualité de l'eau, quitte à recourir plus tard à des mesures de stockage. D'abord, les efforts de conservation et de qualité sont plus lents à mettre en place, plus progressifs dans leurs effets. Leur rythme ne diffère pas beaucoup de celui du renouvellement des installations agricoles, industrielles ou domestiques, alors qu'une politique de la ressource ne demande que le temps de construction des barrages. Ensuite, la conservation demande une évolution des pratiques, des organisations, de la culture des consommateurs, une évolution dans les détails de multiples technologies. Dans l'exercice, on a vu se succéder avec les décennies la lutte contre le gaspillage, puis les économies volontaristes, enfin la recherche d'une utilisation très intensive des ressources en eau. Chacune de ces étapes suppose que soient acquis les fruits de la précédente; contrairement à la politique de stockage, la politique de conservation ne se décrète pas d'un coup. L'une des conséquences est que, sur le fond d'une bonne gestion qualitative de l'eau et d'une consommation prudente, il reste toujours possible de faire face à une aggravation structurelle des problèmes par des travaux de stockage, alors que l'inverse est pratiquement impossible. Si une politique initiale axée sur le stockage s'avère un jour insuffisante, si elle a incité à un certain relâchement des économies à la consommation, on se trouve dans une situation très difficile à redresser.

Il paraît intéressant de noter en outre que les avantages d'une politique axée au démarrage sur la conservation de l'eau ne sont guère manifestes en première analyse. Les solutions d'augmentation de la ressource bénéficient :

- d'un biais économique, parce qu'elles bénéficient à des acteurs plus puissants (travaux publics, industrie lourde) que ceux des secteurs économiques de la conservation (artisans, fonctionnaires);
- d'un biais politique parce que la séquence crise forte/solution visible et apparemment radicale est plus communicable que la séquence prévention diffuse/absence de conséquences;
- d'un biais dans l'horizon temporel de l'analyse et de la décision parce que les avantages de la conservation n'apparaissent pas lors d'une analyse à court ou moyen terme, ou dans une comparaison statique des politiques possibles à un moment

donné; à l'inverse une analyse sur une longue période, dans laquelle la succession des politiques devient visible, modifie l'évaluation et révèle les avantages décisifs des politiques qui placent la conservation et la qualité en amont.

**b) L'importance des usages de l'espace non-urbain, et l'incertitude à leur sujet**

Au cours de l'exercice, l'occupation de l'espace non-urbain et non-industriel du bassin - agriculture et forêts - s'est avérée l'une des incertitudes les plus importantes. En particulier, les participants ont trouvé très difficile d'imaginer l'usage agricole de la plaine du Pô d'ici 20 ou 30 ans : les hypothèses allaient depuis l'abandon de l'agriculture au profit d'autres régions et d'installations très intensives de faible surface, jusqu'à un développement très dense de la production agricole.

**c) L'emboîtement des évolutions aux niveaux local, régional, national, international**

L'incertitude sur le devenir des espaces agricoles illustre très bien ce point. Elle tient d'abord à des facteurs "macro", en particulier l'évolution des prix de l'énergie et des matières premières d'origine agricole et de celle des technologies de production agro-alimentaires. Elle tient aussi, et cela était moins facile à prévoir avant d'effectuer l'exercice, à la difficulté d'imaginer les stratégies des exploitants et des habitants ruraux face aux périodes de difficulté économiques intenses : "s'accrocheraient-ils" à leur terre ou quitteraient-ils la campagne? seraient-ils à même de réviser l'organisation de la production en fonction des conditions nouvelles, ou assisterait-on à une déprise sur l'espace?

La gestion actuelle des ressources en eau se fait surtout à l'échelle du bassin versant. Par la force des choses, peu de régions ont encore développé leur consommation au-delà de leurs possibilités hydrologiques moyennes. Si les ressources diminuent de façon significative, par contre, si de plus comme dans le scénario, les tensions sur l'eau deviennent plus fortes, on constatera que les niveaux locaux et nationaux (voire internationaux) vont devenir déterminants, hypothéquant la possibilité d'une gestion au seul niveau régional. A fortiori, une gestion des problèmes hydrologiques posés par les changements climatiques au seul niveau "macro" national ou européen risque fort de s'avérer impuissante. Il est à noter que le développement de politiques de l'eau prenant en compte le niveau local est aujourd'hui en retard sur les méthodes d'intervention au niveau régional ou national. Il est à noter aussi que les politiques de conservation de l'eau ont cet avantage de favoriser une prise en charge des problèmes au niveau local, et de jeter les bases d'une articulation entre niveau local, régional et national.

**d) La nécessité d'anticiper sur les dimensions socio-politique et technico-économiques des problèmes de l'eau**

L'exercice, en poussant la réflexion au delà d'un seul cycle problème de ressources en eau/solution, indique l'importance des évolutions possibles sur la place de l'eau dans l'économie et les technologies, dans la vie sociale et politique. Bien sûr, une seule simulation n'a pas pu approfondir cette dimension des problèmes comme il conviendrait, mais elle indique des pistes de réflexion :

- quel est le futur pour l'Europe des technologies de conditions hydrologiques extrêmes (telles que celles développées en Israël, à Curaçao, dans les régions sèches des Etats-Unis)?
- les principes de d'organisation actuelle de la gestion de l'eau pourront-ils être conservés, ou va-t-on vers une révision majeure des statuts des eaux libres et distribuées?
- la ressource en eau, qualitative et quantitative, jouera-t-elle comme un nouveau facteur de concurrence (par exemple quand telle ou telle impureté de l'eau aujourd'hui de faible importance deviendra un facteur limitant des usages au regard de nouvelles contraintes de ressources et de nouvelles technologie), ou bien sera-t-elle intégrée dans un système de solidarité interrégional et/ou européen?
- comment anticiper sur le développement des conflits liés à l'eau, dont l'histoire montre l'importance, dont on voit aujourd'hui l'émergence à l'occasion des épisodes météorologiques, dont l'exercice présenté ici suggère la généralisation et l'aggravation possible si les ressources hydrologiques venaient à diminuer par suite d'un changement climatique?

## **2.3. Diversité des expériences et mises en oeuvre possibles des Exercices de Simulations de politiques**

### **2.3.1. Introduction**

L'exercice qui d'être présenté se caractérise notamment par :

- un nombre restreint de participants,
- une préparation légère,
- une durée d'atelier réduite,
- une procédure d'interaction structurée, encadrée par un animateur, mais peu formalisée,

- une base de scénario reposant sur des hypothèses scientifiques simples, et relativement faciles à admettre,
- un pas de temps (d'un tour de propositions à l'autre) irrégulier, dicté par les rythmes (constatés dans le passé) du phénomène,
- des événements extrêmes comme ressorts des propositions de politiques.

En fait, chacune de ces caractéristiques peut varier d'un exercice à l'autre, et des combinaisons diverses ont été essayées dans les expériences menées jusqu'ici. On présentera ici brièvement trois projets explicitement liés au développement des Exercices de Simulation de Politiques, et un quatrième, très proche dans sa conception et ses objectifs, et dont les enseignements peuvent, eux aussi être utiles pour le développement de la méthode.

### 2.3.2. Les exercices de l'étude "Forêts Européennes" (Duinker, Nilsson et al. 1989, Wiesik, Serafin et al. 1989)

La première se situe dans le cadre d'une étude sur les problèmes futurs de gestion des forêts européennes. conduit dans le cadre du projet "Biosphère" de l'IIASA, cette étude a pour buts (réf Nilsson) :

- d'acquérir une compréhension objective de l'évolution à venir des dommages aux forêts attribués à la pollution de l'air et des effets de ce déclin sur le secteur forestier, le commerce international, et la société en général,
- de construire un certain nombre de scénarios alternatifs cohérents sur les dommages futurs et leurs effets,
- d'identifier des politiques pour y faire face, sur le plan technologique, institutionnel, et sur celui de la recherche et des programmes de suivi.

Le projet comporte notamment la mise en place d'une base de donnée très détaillée sur les ressources forestières de l'Europe, et une modélisation de l'ensemble des facteurs d'évolution de la ressource et du développement technico-économique du secteur forestier.

Pour contribuer à ce dernier objectif, plusieurs ESP expérimentaux ont été organisés (Duinker, Nilsson et al. 1989). Leur but était (outre le développement de la méthode) de faire réagir des responsables du secteur bois et de la gestion forestière sur les données et scénarios fournis jusque là par l'étude, de façon à pouvoir intégrer à celle-ci une réflexion plus riche sur les politiques probables et possibles.

Tous ces exercices ont eu des caractères communs.

- Les scénarios de départ reposaient sur la synthèse entre les apports de plusieurs projets de recherche, en particulier : un modèle de prévision des précipitations acides (réf RAINS), les ébauches du modèle de prévision de la ressource et de la production de bois pays par pays en Europe, des scénarios socio-économiques et politiques sur le devenir de l'Europe (en particulier sur les secteurs liés au bois, et sur les relations commerciales internationales, notamment entre Europe de l'Ouest et de l'Est). Il s'agissait donc de scénarios complexes, à fort input de la recherche, et qui nécessitaient une préparation relativement lourde.
- La procédure d'interaction était régie par des règles relativement rigides, comportant en particulier un travail séparé de l'équipe scientifique et du groupe des décideurs, et des procédures de communication par écrit des politiques choisies et des révisions du scénario.
- Le pas de temps adopté était arbitraire, fixé à dix ans.
- Le ressort principal de l'action n'était pas une succession d'événements extrêmes, mais la tentative de maîtriser l'ensemble des variables de commande, écologiques et socio-économiques du secteur d'activité professionnelle des participants.

Par contre, en ce qui concerne le nombre des participants, leur niveau de formation ou de responsabilité, la durée de l'exercice, une demi-douzaine de combinaisons ont été essayées : très petit nombre de participants de haut niveau, nombreux participants de faible niveau, puis de niveau élevé, etc...

Deux expériences ont été jugées particulièrement probantes par les participants et les organisateurs :

- une simulation d'une journée, mettant face à face un expert scientifique et un décideur tous deux de très haut niveau, le décideur jouant un rôle clairement défini : celui du directeur d'une grande entreprise du secteur bois (rôle dont il possède une expérience de première main);
- un exercice de deux jours, conduit selon une procédure formalisée, avec des participants nombreux (une quinzaine), étudiants avancés en gestion forestière et possédant une bonne connaissance de la forêt et du secteur bois en Europe.

### 2.3.3. Les exercices de l'étude "Environnements Futurs pour l'Europe" (Mermet 1989b)

Une seconde série d'exemples est fournie par les exercices conduits dans le même cadre que celui sur le Pô présenté plus haut : celui d'une étude sur les évolutions possibles des problèmes d'environnement à l'échelle de l'ensemble de l'Europe (réf français). Cette étude s'est attaché à appliquer au cas du continent européen la problématique du projet biosphère présentée plus haut (Clark 1986).

Un premier exercice a duré une journée (Mermet 1987). Il a mobilisé une vingtaine de participants de haut niveau, scientifiques et décideurs, venus de divers pays européens. L'exercice a reposé sur un scénario très nourri (une centaine de page), qui reprenait tout un ensemble de travaux de l'étude, des apports d'autres projets de recherche, et dont la préparation a demandé plusieurs mois et mobilisé plusieurs chercheurs. Ce scénario était rédigé depuis le point de vue d'un observateur imaginaire situé en l'an 2050, décrivant les problèmes d'environnement en se posant alors en Europe, et analysant leur évolution passée. Les membres du comité scientifique avaient participé à l'élaboration du scénario. Les participants du comité des politiques ont été invités, chacun à son tour et dans le cadre d'une procédure structurée mais relativement peu formelle, à faire des propositions de politiques pour éviter autant que possible que ne se réalisent les points du scénario qu'il jugeaient les plus inacceptables. Ces politiques étaient à insérer dans le scénario à la date choisie par le décideur. Leur faisabilité et leurs impacts envisageables étaient alors évalués par l'ensemble du groupe. Cet exercice s'est avéré une bonne formule pour faire discuter par des décideurs, de façon constructive, un scénario proposé par des chercheurs.

Six autres ateliers expérimentaux, dont celui présenté plus haut sur le Pô, ont fait l'objet d'un exercice de deux jours (Mermet 1989c). Les thèmes en ont été les suivants :

- gestion des ressources en eau dans une période changement climatique,
- évolutions possibles d'une zone rurale marginalisée par le développement économique de l'Europe,
- accumulation de produits toxiques : la possibilité de "bombes à retardement chimiques",
- choix énergétiques et précipitations acides,
- gestion forestière à long terme, et possibilité ou non d'un déficit en bois,
- politiques économiques possibles pour contrôler les émissions de CO<sub>2</sub>.

Tous ces ateliers ont eu en commun avec l'exemple présenté leur durée, le nombre de leurs participants, une procédure relativement informelle, un apport d'information scientifique nouvelles dans les scénarios de départ. Par contre, les bases du scénario de départ utilisé ont été très diverses :

- des hypothèses hydrologiques (atelier sur le Pô),
- un scénario d'évolution socio-économique (atelier sur l'évolution à très long terme d'une zone rurale fragile),
- un modèle informatique complexe (atelier sur les politiques énergétiques face aux précipitations acides),
- un scénario complexe, nourri par le projet de recherche sur les forêts,
- un scénario presque vide de contenu, destiné simplement à stimuler un brainstorming des participants (atelier sur les politiques financières possibles pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre).

Les ressorts essentiels de l'interaction, ainsi que la procédure, ont été également diversifiés. Ils tendent tous à jouer sur les réactions spontanées des participants, comme :

- la tendance à remettre en cause tout scénario et tout modèle, pour l'adapter et se l'approprier,
- le désir de "jouer" avec un modèle informatique, pour explorer des hypothèses ou des préoccupations personnelles que l'on privilégie,
- le défi de résoudre l'énigme proposée par les experts, et d'être à la hauteur des surprises possibles de leurs scénarios,
- etc.

Comme pour ce qui concerne les expériences de l'étude sur la forêt, certains ateliers ont été considérés très fructueux par les participants et les organisateurs; d'autres ont été plus riches de bonnes leçons sur la méthodologie que de résultats sur le fond...

#### **2.3.4. L'exercice du "Stockholm Environmental Institute", Septembre 1990 (Jäger et al., 1991)**

Cet exercice a été organisé plus d'un an après les précédents et, d'après les auteurs, a tenté d'en tirer les leçons sur le plan de la méthode. Les participants -experts et décideurs de haut niveau - ont été divisés en sous-groupe d'une demi-douzaine de personnes. La formule de travail retenue a été celle du "backcasting". Outre un dossier substantiel sur l'ensemble des questions posées par la possibilité d'un changement climatique (reçu

d'avance par les participants), chaque sous-groupe a reçu au départ de l'exercice une description d'un état du monde en 2050, donnant notamment :

- au niveau global, les grandes lignes de l'économie, de l'agriculture, des forêts, de la population, de l'énergie,
- au niveau continental (Asie du Sud-Est ou Europe selon les groupes), une description plus précise des indicateurs en cause, et une description plus qualitative de l'état visé.

A partir de là, il s'agissait, pour chaque sous-groupe, de construire un scénario qui permette, pour un continent donné (Asie ou Europe), d'arriver à cet état du monde en partant de la situation actuelle.

L'ensemble de l'opération a duré cinq jours. Les participants étant au nombre de 28 (animateurs et organisateurs compris); trois sous-groupes ont donc pu fonctionner. Chacun a effectué deux exercices de backcasting (reposant sur des états finaux différents), chaque exercice durant environ trois demi-journées, écriture du scénario comprise. Au total, six scénarios différents, correspondant à six points d'arrivée différents, ont donc été écrits.

Par rapport aux exercices déjà décrits, et à la méthode initialement envisagée, celui-ci se caractérise essentiellement par les éléments suivants :

- il repose essentiellement sur l'écriture de scénarios; son caractère interactif vient de l'écriture en groupe, mettant en jeu "à chaud" des experts et des responsables aux profils très divers, et des discussions qu'elle suscite,
- par contre, la dimension de simulation proprement dite de choix stratégiques d'acteurs, est extrêmement réduite,
- l'ensemble reste surtout qualitatif, sans travail significatif, en temps réel, sur les modèles (économique ou physiques) correspondant aux problèmes traités.

Les documents produits sont essentiellement les scénarios relativement détaillés écrits par les participants. Ils sont supérieurs, en règle générale, aux documents produits par la plupart des autres exercices expérimentaux, et témoignent d'une bonne créativité des participants, ainsi que de l'efficacité d'une écriture "à chaud" pour saisir le résultat d'un mode de travail non conventionnel. Par contre, ils ne font pas l'objet d'une exploitation approfondie : on retrouve, cette fois-ci au niveau de l'exploitation des documents (et non plus de leur production), les problèmes de debriefing, la difficulté à élaborer et fonder des conclusions, déjà rencontrés avec les autres formules. Il semble que l'exercice dans son ensemble ait fait l'objet d'une évaluation plutôt positive de la part des participants.

### 2.3.5. Le projet "Société viable à long terme" pour le Canada (Robinson, 1990)

Ce projet, dont l'initiative revient à J. Robinson (Université de Waterloo), a pour but d'explorer la possibilité d'un développement de la société canadienne qui soit viable à long terme (sustainable), sur les plans environnemental, social, économique et politique.

Le projet repose sur la méthode de backcasting déjà évoquée plus haut. Il s'agit de définir les caractéristiques que devra posséder la société canadienne, à l'horizon 2031, pour être considérée comme viable à long terme. A partir de là, le projet travaillera à la construction de scénarios. Cette construction s'appuiera d'abord sur un travail quantitatif par secteur technico-économique, utilisant le système SERF. Il s'agit d'un ensemble de modèles informatiques, de type physique (bottom-up), couvrant l'ensemble de la société canadienne. Par un processus itératif, en faisant varier les hypothèses et en recherchant la cohérence d'un secteur à l'autre, les résultats obtenus seront intégrés pour aboutir à un scénario technico-économique et environnemental cohérent pour une société viable à long terme.

A partir de là, il s'agira :

- de déterminer les implications sociales, environnementales, économiques et politiques, du scénario retenu,
- d'évaluer sa faisabilité,
- d'analyser les politiques à mettre en oeuvre pour qu'il se réalise.

Bien qu'il ne se réclame pas explicitement des Exercices de Simulation Prospective, ce projet s'en rapproche beaucoup, aussi bien par ses objectifs, que par sa base méthodologique : l'interaction itérative entre des participants (ici, membres du projet) qui proposent des politiques hypothétiques, et une équipe scientifique, aidée de modèles informatiques, qui évalue les conséquences de ces choix.

La différence essentielle avec les autres expériences concerne la mise en oeuvre de ce programme, et d'abord la durée de l'expérience. L'ensemble du projet, aujourd'hui dans sa troisième année, devrait durer environ quatre ans. La partie interactive de l'opération, c'est à dire l'ensemble de l'exploration itérative des modèles par secteurs, suivie de l'élaboration qualitative du scénario d'ensemble, devrait s'étaler sur au moins un an et demie - à comparer avec la durée d'un atelier de quelques jours au plus dans les expériences présentées plus haut. Cette option permet certainement un travail beaucoup plus

approfondi, et résout un certain nombre de difficultés liées au traitement d'informations scientifiques en temps réel pour servir à un atelier de simulation. Par contre, dans l'état actuel du projet, on ne peut encore clairement évaluer dans quelle mesure la méthode retenue permet une interaction efficace entre partenaires de la décision d'une part, et scientifiques de l'autre.

## **2.4. Evaluation des expériences, perspectives pratiques de développement de la méthode**

### **2.4.1. Introduction**

Les ateliers expérimentaux organisés jusqu'ici permettent maintenant de se faire une idée beaucoup plus précises des avantages potentiels et des limites de la méthode. Ils confirment certaines hypothèses de ses initiateurs, en infirment d'autres, en suggèrent de nouvelles, et donnent donc des indications pour orienter les travaux futurs.

### **2.4.2. Une évaluation d'ensemble**

Les exercices expérimentaux ont été suivis de séances d'évaluation avec leurs participants. Ils ont fait l'objet de réunions de debriefing entre les organisateurs et animateurs<sup>1</sup>, ainsi que d'évaluations par des observateurs extérieurs (Mermet 1990). Dans l'ensemble, les qualités suivantes des exercices ont été soulignées.

a) Ils provoquent à une synthèse et à une formulation stimulante et opérationnelle de problèmes difficiles à poser clairement, et qui mobilisent les apports de plusieurs champs de recherche.

---

<sup>1</sup> Pour le détail de ces évaluations, on peut se reporter aux présentations des exercices données en référence.

b) Ils apportent un traitement nouveau d'éléments plus ou moins connus des experts, et permettent ainsi de sortir de la comparaison statique et sectorisée entre les politiques possibles, et d'enrichir leur réflexion et celle des décideurs, en particulier :

- sur la dimension temporelle des processus naturels, des politiques, et de leurs interactions,
- sur l'intégration dans des systèmes plus larges des problèmes sectoriels que traitent les institutions et les chercheurs,
- sur les incertitudes inhérentes aux problèmes abordés, et les manières de les prendre en compte dans les politiques.

c) Ils structurent un travail en commun sur des problèmes formulés avec soin, qui permet de stimuler et d'enrichir le dialogue entre scientifiques et décideurs, et aide à dépasser le conformisme trop fréquent à un certain "état du débat", où se fondent et se nivellent les différentes perspectives de recherche et d'expertise.

d) Ils permettent de mesurer et de réduire la distance qui sépare la réflexion sur un problème à partir d'une analyse extérieure et "abstraite", et le traitement du même problème en situation, vu depuis les positions des acteurs potentiels de son traitement.

Dans l'ensemble, il se dégage des différentes évaluations un consensus pour attribuer aux ESP un intérêt certain, et souhaiter leur développement.

### 2.4.3. Enseignements pratiques sur la méthode

Les expériences menées se sont aussi heurtées à un certain nombre de difficultés, dont on peut tirer des enseignements de deux ordres.

Les premiers sont d'ordre technique, par exemple : "lorsqu'on utilise un modèle informatique comme base d'un exercice, il faut donner aux participants le temps et les informations nécessaires pour qu'ils puissent comprendre son utilisation, les bases sur lesquelles ils reposent, ses possibilités et ses limites". Ces enseignements s'appliquent à tel ou tel type d'exercice, ou concernent des détails de leur mise en oeuvre. Les ateliers expérimentaux ont livré de très nombreuses leçons de ce type qui, en s'accumulant, constituent une bonne part de l'acquis méthodologique en matière d'ESP. Elles sortent du cadre d'une présentation générale, et sont enregistrées dans les compte-rendus d'expériences.

D'autres enseignements des expériences sont valable pour l'ensemble des ESP, ou au moins, pour la plupart des cas; ils sont à prendre en compte dès la définition des grandes lignes d'un exercice envisagé; ils ont une portée sur l'orientation d'ensemble de la réflexion de méthode. En voici quelques uns.

a) Une préparation soigneuse et intensive est un facteur clé de la réussite d'un exercice. Elle devrait associer, tôt dans le processus, au moins une partie des participants envisagés. Cette préparation n'est pas forcément très lourde, mais doit respecter des conditions sévères sur le choix et la motivation des participants principaux, sur l'engagement et le savoir-faire des organisateurs et animateurs, sur la définition des objectifs de l'exercice et, avant tout, sur la mise en place de canevas de scénarios jouables et crédibles.

b) De nombreuses procédures d'atelier sont possibles. Il est même nécessaire que celle choisie pour un exercice donné soit adaptée de près à la structure du problème traité dans l'exercice, et il est sans doute illusoire d'espérer un protocole d'exercice général et définitif. Mais si la conception et la mise en oeuvre d'un exercice demandent ainsi une bonne part d'improvisation et de travail "sur mesure", le succès des procédures est suspendu à un grand nombre d'aléas possibles. Pour que les ESP puissent se développer au-delà de la simple expérimentation, il faudra donc que les organisateurs aient accès à un réseau solide de documentation méthodologique, d'expériences et de savoir faire. A de nombreux points de vue, un ESP constitue une entreprise plus exigeante et plus vulnérable que les méthodes habituelles de réunion et de travail en groupe.

c) Les ateliers de simulation sont de hauts lieux d'échange, de créativité, de réflexion. Mais quel est leur produit? Les expériences ont montré la difficulté de remplir le programme initial en ce qui concerne les produits des ESP. La publication des scénarios construits en séance, la rédaction de recommandations de politiques, paraissent à peu près irréalisables. Il s'est montré plus difficile et plus long que prévu de mettre au clair et d'analyser les matériaux et le processus des exercices. Toutes les expériences convergent pour indiquer que le problème des produits attendus d'un exercice doit être traité dès le début de sa mise en place. Ils faut donc que le temps et les moyens nécessaires à l'exploitation des matériau, ainsi que les objectifs de l'exercice soient très clairement définis au départ. Il est nécessaire de résister aux tendances qui font ressortir l'"événement" qu'est la simulation, et oublier le travail plus long et ingrat par lequel elle deviendra fructueuse. Enfin, le problème des produits ne peut pas se réduire à

l'accumulation d'écrits : il doit aussi mener à une adéquation explicite entre un exercice organisé et les besoins (de recherche ou de réflexion sur les politiques) d'usagers.

#### **2.4.4. La constitution d'un réseau de chercheurs**

La mise en oeuvre d'un ESP est presque toujours un travail d'équipe, ne serait-ce que parce qu'il mobilise en général plusieurs animateurs. Il est nécessaire que ceux-ci aient en commun une certaine conception et une certaine expérience des ESP, et qu'ils aient accès, on vient de le voir, à un groupe de réflexion méthodologique et de savoir-faire. La constitution d'un réseau de chercheurs impliqués dans le développement des ESP en est une dimension aussi importante que les compte-rendus d'expériences et les papiers de méthode.

Ce réseau s'est mis en place de façon informelle d'abord dans le cadre des exercices menés à l'IIASA. En décembre 1989 il s'est organisé de façon plus délibérée, sous le nom de "International Policy Exercise Group" (Mermet 1990). Ses objectifs sont les suivants :

- explorer l'ensemble des possibilités ouvertes par la notion d'Exercice de Simulation de Politiques,
- coordonner les efforts des chercheurs engagés dans ce sens, échanger expériences et expertise,
- promouvoir la mise en oeuvre du concept d'ESP,
- échanger des idées, et approfondir la compréhension du processus de simulation, et du type de problèmes qu'il a vocation de traiter,
- encourager parutions ou documents de travail sur les ESP, comme base du travail en réseau, et à l'usage des personnes intéressées.

### **3. REFLEXION SUR LES FONDEMENTS ET LES PERSPECTIVES METHODOLOGIQUES DES ESP**

#### **3.1. Introduction**

Dans le chapitre précédent, j'ai essayé de présenter les mises en oeuvre expérimentales des ESP, et d'en tirer des leçons pratiques pour le développement de la méthode. Dans le présent chapitre, c'est le même matériau qui est analysé, mais dans une perspective différente. Il s'agit cette fois de prendre du recul, et de nous interroger sur les fondements de l'entreprise, aussi bien en ce qui concerne le diagnostic du besoin qu'elle cherche à satisfaire, que les bases théoriques des solutions qu'elle propose. Pour cela je me fonderai principalement sur les expériences d'ESP, mais en gardant en arrière-plan les enseignements d'autres travaux sur les possibilités d'une analyse en termes de jeu des aspects stratégiques de la gestion de l'environnement, et sur les processus de décision en la matière.

Le chapitre est organisé en trois paragraphes.

Le premier part d'une observation : l'obsession, très présente dans les expériences, de créer une sorte de "modèle total" des phénomènes physiques et sociaux complexes qui aboutissent aux problèmes globaux d'environnement. La force et le fondement de ce mirage posent la question des bases théoriques de l'étude de tels systèmes.

Le second part de l'observation d'une autre illusion analogue : celle d'un exercice total, à la fois politique et scientifique, synthétique et analytique. Là encore, la prégnance de cette attente renvoie à une question importante : celle de l'amélioration, lorsqu'il s'agit de problèmes globaux, des procédures de travail scientifique d'une part et politico-administratif d'autre part.

Enfin, et c'est l'objet du troisième paragraphe, la réflexion sur ces deux questions, associée au constat de la diversité des types d'exercices réalisés à titre expérimental, permet de dégager des types très différenciés d'ESP, qui répondent à une diversité de besoins, et aussi de fondements méthodologiques possibles.

## 3.2. La nécessité d'un approfondissement théorique

### 3.2.1. Le mirage du "modèle total"

Par leur complexité, les problèmes globaux d'environnement semblent défier d'emblée le caractère réducteur de telle ou telle discipline scientifique, de son point de vue, de ses modèles<sup>1</sup>. C'est pour combiner autour d'un même problème plusieurs perspectives d'acteurs et les apports de plusieurs disciplines scientifiques, que l'on organise des exercices de simulation prospective. Dès lors, la tentation est forte de se lancer dans la recherche de LA simulation : celle qui intégrera en un seul modèle réduit du réel l'ensemble de ses aspects, dont l'hétérogénéité est si irritante. Ce mirage du modèle total est apparu de très nombreuses fois dans les séances expérimentales : chaque insuffisance, chaque difficulté observée, devait pour certains se résoudre lors de la future "vraie simulation". Cette solution qui n'en est pas une a été la source de nombreux problèmes pratiques dans la conception et la réalisation d'ESP; elle renvoie aussi à un certain flou de leurs bases théoriques.

Il faut dire que les problèmes globaux d'environnement, par la multiplicité des approches et des connaissances disponibles, prêtent particulièrement le flanc à la tentation de prendre en compte toujours plus d'aspects du réel. Et de plus, l'exercice de simulation prospective semble bien constituer une méthode capable d'intégrer tous les types d'informations ou de travaux disponibles. Il peut inclure des modèles informatiques sur le fonctionnement des systèmes naturels et sur les secteurs économiques concernés. Il peut mettre en scène les rôles de multiples acteurs concernés. Il peut simuler les situations de décisions où sont placés des acteurs, mais aussi les interactions stratégiques entre eux, leurs problèmes de coordination au fil du temps. Si tout cela ne suffisait pas, il peut aussi faire appel à des événements aléatoires, à des appréciations d'experts, etc.

---

<sup>1</sup> La même chose est souvent vraie aussi des problèmes d'échelle régionale. En réalité, il ne faudrait pas raisonner en termes d'échelle absolue de taille, et identifier ainsi global et mondial, mais en en fonction de la complexité des problèmes, relativement aux acteurs qui s'attachent à les résoudre. Un problème très complexe attaqué par des acteurs de petite échelle peut avoir un très fort caractère global; un problème mondial peut très bien, si les acteurs sont peu nombreux et des solutions connues, se comporter comme un problème "local".

Non seulement tout cela est possible, mais la tentation est forte, à la mesure de la frustration qui peut être ressentie devant la complexité des problèmes<sup>1</sup>. Imaginons par exemple un décideur ou un chercheur familiarisé avec le problème des précipitations acides. Il connaît de bons modèles de transport des polluants. Les économistes de l'énergie lui proposent toutes sortes d'approches sophistiquées pour essayer de prévoir l'évolution du problème. En tant qu'expert, le contact avec des décideurs, et peut-être avec des chercheurs en sciences de la société, lui a ouvert les yeux sur les aspects stratégiques et décisionnels de la question. Comment rassembler ces éléments disparates dans un ensemble à la fois opérationnel et satisfaisant pour l'esprit?

Parce qu'ils peuvent en principe assimiler tous ces ingrédients, et parce qu'ils reposent (on y reviendra) sur des modèles sous-jacent capables de prendre en compte une globalité, les méthodes de scénario ou de jeu de simulation semblent toutes désignées. Pourtant, il faut bientôt déchanter :

- la quantité d'information qu'il est possible de traiter dans la durée d'un atelier de simulation (ou dans le texte d'un scénario de longueur modérée) est strictement limitée,
- si tous les types d'ingrédients peuvent a priori rentrer dans de tels exercices, ils ne peuvent y être présents tous ensemble qu'au prix d'une grande confusion,
- la préparation d'une simulation ou d'un scénario de bonne qualité exige en préalable une clarification de l'ensemble des composants et des interactions du système... or c'est justement là ce qui manque, et que l'on espérait ne pas avoir à fournir en préalable!

Dans la pratique, la difficulté est aggravée :

- par le fait que les buts fixés au départ sont souvent (malgré toutes les bonnes intentions) trop flous,
- par le travail d'équipe interdisciplinaire, où chacun ressent comme essentiel l'inclusion de sa facette de réalité.

Lorsque la simulation (ou le scénario) ne fonctionne pas de manière satisfaisante, on tend alors à l'accuser d'être incomplet, et l'on aggrave le problème de surcharge!

---

<sup>1</sup> Seul y échappe peut-être - mais est-ce une solution? - le scientifique qui, dans le strict exercice de ses fonctions, s'en tient scrupuleusement au champ de sa discipline, et feint d'être aveugle aux multiples réalités qui viendraient en troubler la belle ordonnance.

Pour sortir de ce cercle vicieux, deux voies sont possibles. La première est de rechercher une plus grande stylisation. La seconde est d'assouplir les contraintes de temps et de capacité de traitement d'information en augmentant la durée de l'exercice, et en l'étalant dans le temps. Bien sûr, on peut ne retenir de ces deux possibilités qu'un correctif pratique : supprimer quelques paramètres et un ou deux rôles, ajouter une demi-journée à la simulation. Mais une analyse plus approfondie montre qu'elles posent des questions plus fondamentales sur les méthodes d'ESP, et aussi sur le type de problème qu'elles doivent nous aider à résoudre.

### 3.2.2. A quel paradigmes théoriques simulations et scénarios renvoient-ils?

Organiser une simulation, c'est proposer un modèle. C'est donc simplifier et, pour être pertinente, cette simplification doit reposer sur une théorie convenable. Comme l'écrit C.Greenblat<sup>1</sup> : "il n'est pas possible de simuler un système que l'on ne comprend pas". Mais s'il faut comprendre pour simuler, l'idée d'utiliser les jeux de simulation comme outils de recherche, donc de simuler pour comprendre, introduit un cercle vicieux! Celui-ci jette une lumière nouvelle sur une constatation d'expérience : lorsque l'on veut mettre au point des simulations pour des participants de haut niveau (chercheurs et décideurs), la marge est très étroite, voire impraticable, entre la trivialité de ce que l'on comprend déjà, et la confusion de ce que l'on ne comprend pas encore.

Que ce soit pour gérer cette marge, ou pour statuer sur l'avenir des méthodes de simulation, il faut donc préciser leurs fondements et leurs enjeux théoriques. Pour cela, il est indispensable de distinguer deux cas de figure, qui approfondissent la définition donnée plus haut des problèmes globaux.

Le premier concerne des problèmes de "complexité moyenne"<sup>2</sup>, dont la structure peut être relativement bien connue, même s'ils posent des problèmes très ardues de gestion. La gestion d'un bien commun à caractère local ou régional, une pêcherie par exemple, en donne un exemple classique. Une approche en termes de système constitue un cadre théorique adéquat pour approcher de tels problèmes. Il paraît utile de rappeler qu'une telle approche

---

<sup>1</sup> - en accord sur ce point avec le bon sens et à peu près tous les auteurs sur les jeux de simulation

<sup>2</sup> - au regard des possibilités de diagnostic de l'acteur-observateur, et de son niveau d'intervention.

peut permettre une compréhension opératoire, et qui intègre des types très différents d'éléments et de relations (par exemple, le dynamique des populations de poissons, et les données socio-économiques d'une situation locale). En contrepartie, parce qu'elle aboutit à un modèle organique, concret, spécifique d'une situation, elle propose des théories bien moins "économiques, et surtout, bien moins universelles, que les disciplines scientifiques qui s'attachent à constituer et approfondir une dimension seulement d'un tel problème.

Les problèmes très complexes constituent en réalité un cas de figure différent, même si la ligne où commence la grande complexité est floue, et peut varier avec les connaissances ou les capacités d'action. On peut les définir comme ceux au sujet desquels il est impossible d'obtenir la compréhension, organique et concrète, d'une totalité partielle, que permet de manière caractéristique l'analyse d'un système de moyenne complexité<sup>1</sup>. Ce changement de niveau est bien lié à la complexité plutôt qu'à l'échelle du problème. C'est lui que l'on éprouve en passant, à l'échelle française, du petit monde de la pêche à celui de l'agriculture, ou à l'échelle mondiale, du problème des populations de baleines à celui de la forêt tropicale, de celui de l'Ozone à celui du CO<sub>2</sub>.

Au demeurant, les difficultés que nous posent les grands problèmes complexes font bien ressentir, par contraste, le caractère spécifique de la compréhension "systémique" des problèmes de complexité moyenne. Tout se passe comme si celle-ci reposait sur notre capacité à comprendre de façon organique, concrète et opératoire, le fonctionnement de systèmes socio-techniques relativement complexes. Cette capacité, et c'est là l'argument des promoteurs de l'analyse systémique, est insuffisamment exploitée aujourd'hui par la plupart des disciplines scientifiques, dont l'édifice repose sur d'autres bases. Pour autant, elle n'en est pas moins limitée dans le degré de complexité qu'elle peut prendre en compte.

Or la plupart des problèmes globaux d'environnement dépassent, et de loin, cette limite. La première réaction est souvent d'attribuer notre difficulté à les appréhender aux incertitudes dont reste entachée la connaissance. Mais cette explication est insuffisante. C'est ce que montre, par exemple, le problème agricole. Nous ne manquons pas, et de loin,

---

<sup>1</sup> Plus précisément, ce sentiment ne peut alors être obtenu que par une clôture dont le caractère idéologique et réducteur est reconnu immédiatement par la plupart des personnes à qui elle est proposée.

d'information sur l'agriculture européenne : c'est notre incapacité à organiser cette information<sup>1</sup> qui est en cause.

Existe-t-il alors une alternative entre une analyse (inaccessible) en termes de système organique, et le renoncement à comprendre l'ensemble<sup>2</sup>? Si oui, elle doit reposer sur une approche qui, au lieu de chercher à englober l'ensemble des aspects du problème, propose une perspective transversale. Celle-ci peut conserver sa prétention à relier diverses perspectives disciplinaires, et à posséder un caractère opératoire. Mais il lui faut renoncer au caractère organique et totalisant qui fait la beauté des systèmes de complexité moyenne. Elle ne peut pas prétendre représenter directement, "hors théorie", le système concret en cause, mais seulement lui appliquer une perspective théorique donnée. S'agissant de méthodes de simulation<sup>3</sup>, cette perspective me semble être, nécessairement, celle du jeu.

### 3.2.3. La nécessité d'un enrichissement des théories sur le jeu

En d'autres termes, utiliser la simulation comme méthode, c'est proposer d'appliquer une théorie des problèmes complexes comme jeux sociaux. Mais le plus souvent, cette proposition reste implicite. Cela est vrai dans l'essentiel de la littérature sur les jeux de simulations. On y conseille de construire un "modèle conceptuel" qui précise les enjeux, les acteurs, leurs objectifs, leurs ressources et les contraintes qui s'imposent à eux, les modes d'interaction entre eux, et les règles qui régissent les réactions du système technique ou naturel en cause. Ce modèle est présenté sans discussion, et ne renvoie pas à d'autre précisions théoriques qu'une "approche systémique". Et pourtant, il affirme la légitimité d'une analyse des problèmes socio-techniques complexes qui s'appuie sur le paradigme du jeu de société pour organiser l'ensemble des informations disponibles. De façon analogue, le programme de recherche<sup>4</sup> qui est à l'origine des Exercices de

---

1 - plus précisément, à l'organiser dans des termes qui puissent être partagés par de nombreux acteurs et observateurs.

2 - et donc le repli sur des sous-problèmes, ou sur des perspectives disciplinaires -

3 - mais aussi pour d'autres raisons, dont l'exposé sortirait du cadre de ce rapport - voir sur ce thème : L.Mermet, Game Analysis, an analytical framework to bridge the practitioner-researcher gap in negotiation research; IIASA Working Paper, 1987

4 "Sustainable Development of the Biosphere", cf Clark, 1985

Simulation Prospective propose de se mettre en quête d'une méthode, sans pour autant proposer de cadre théorique pour aborder les problèmes d'action que posent les perspectives de changement climatique.

Les expériences conduites jusqu'ici en matière d'ESP, comme les réflexions qui précèdent, mènent à conclure - et c'est là un point essentiel - que cette abstention théorique n'est pas viable. L'application à des problèmes très complexes de méthodes de simulation n'est possible, et n'a de sens, que si elle s'appuie explicitement sur une possibilité d'analyser explicitement ces problèmes en termes de jeu.

De façon plus générale, il faut souligner l'importance, à la fois théorique et pratique, du projet qui consiste à développer notre compréhension théorique de l'application du réseau notionnel du jeu aux problèmes socio-techniques complexes. Mais quelles sont les bases théoriques disponibles pour une telle analyse?

Répondre précisément à cette question dépasserait, et de loin, le cadre de ce rapport. Il devrait suffire ici de reprendre quelques traits qui caractérisent les méthodes de jeux de simulation par rapport aux simulations (ou modèles) informatiques. Sur le plan théorique, ces traits renvoient plus ou moins implicitement aux différences qui existent entre une compréhension en termes de système d'une part, et en termes de jeu d'autre part.

- \* Dans un jeu de simulation, les réactions des joueurs et leurs interactions ne sont pas réductibles à des algorithmes simples, et sont susceptibles d'influencer de façon significative l'évolution de la situation simulée.
- \* Une grande importance est attribuée aux situations de décision, qui sont à l'interface entre d'une part le système concret concerné, et d'autre part l'agent individuel.
- \* Un grand poids relatif est accordé, dans l'ensemble de la représentation du système, aux interactions effectives, directes ou indirectes entre les acteurs.
- \* On s'efforce d'articuler d'une part un système complexe (un jeu donné), et d'autre part un processus irréversible (une partie, mise en oeuvre de ce jeu), où les décalages dans le temps, le hasard, ou des interactions contingentes peuvent avoir des conséquences majeures sur le résultat<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> - des caractéristiques analogues peuvent exister dans des simulations informatiques, mais en pratique, elles en sont le plus souvent exclues (c'est par exemple le cas dans les grands modèles prédictifs), ou sont réduites à l'introduction de facteurs aléatoires -

Même trop brève, cette énumération devrait suffire à montrer que, si une analyse en termes de jeu ne rompt pas avec une approche systémique, elle s'en démarque nettement par le poids relatifs qu'elle accorde aux aspects décisionnels, relationnels, organisationnels, et au caractère opératoire des décisions<sup>1</sup> des agents, en bref, à la dimension organisationnelle (dans un sens très large) des systèmes complexes. Si c'est bien dans une telle direction théorique que les méthodes de simulation de politiques doivent chercher leurs bases, il reste à vérifier que, au moins dans ses grandes lignes, elle n'est pas inapplicable aux problèmes globaux d'environnement. Pouvons-nous organiser la compréhension de leurs multiples aspects autour d'une problématique à la fois opératoire et organisationnelle?

#### 3.2.4. Des Etats et des instruments : est-ce suffisant?

A cette question nous possédons au moins une proposition de réponse positive : celle qui consiste à centrer la réflexion sur des solutions opérationnelles (les "instruments") dans le cadre de l'organisation étatique et inter-étatique actuelle, telle qu'elle fonctionne au moins en principe. Cette approche est dominante aujourd'hui dans les programmes de recherche sur les problèmes globaux d'environnement (pour ce qui concerne leur partie "sciences de la société"). Sur cette base, nous sommes censés pouvoir fonder en confiance l'analyse des aspects organisationnels des problèmes globaux d'environnement. Pourtant, deux raisons plaident en faveur d'une certaine prudence vis à vis de cette approche "Etats-Instruments".

La première concerne les difficultés que soulève le traitement de la question organisationnelle dans le cadre étatique et international. Celui-ci impose en effet, simultanément, deux exigences contradictoires :

- celle de considérer la communauté internationale (et aussi chaque Etat) comme un acteur rationnel, pour qui résoudre les problèmes globaux d'environnement est un objectif consensuel, qui pose donc avant tout des problèmes techniques,
- celle de traiter les antagonismes d'intérêt comme une question dramatisée (rapport Nord-Sud, perspectives de l'économie mondiale,...), dont certains aspects devraient être occultés (par exemple, la question des "gagnants" et des "perdants") et d'autres discutés dans un contexte de haute tension idéologique (par exemple, la question de l'équité historique entre le Nord et le Sud).

---

<sup>1</sup> - encore une fois, non réductibles à des algorithmes -

Dans ce contexte, il est difficile de poser correctement le problème de l'organisation d'une action commune face aux problèmes globaux d'environnement. Si l'on privilégie le premier terme de l'alternative, on se trouve coincé dans une langue de bois très lointaine du fonctionnement effectif du système de décision. Si l'on retient le second, le problème d'organisation est posé dans des termes politiques et idéologiques qui rendent difficile le recul nécessaire à une théorisation correcte, et au bon déroulement d'une simulation! En outre, dans ce cadre, le problème d'environnement renvoie d'emblée à celui de l'ensemble du système des relations internationales, ce qui ne facilite pas son traitement.

Deuxième raison, encore plus fondamentale, qui incite à la prudence : le fait de retenir les Etats et leurs organisations internationales comme LE cadre et LES acteurs du traitement de ces problèmes est une réduction intenable, aussi bien sur le plan descriptif que prescriptif. Elle est en outre très discutable sur le plan normatif<sup>1</sup>. Et pourtant, dès lors que l'on se propose d'élargir la dimension organisationnelle des problèmes globaux d'environnement au-delà du cadre admis, on s'expose à de sérieuses difficultés, aussi bien pour faire accepter un programme de recherche, que pour en poser les bases théoriques.

Poser les problèmes globaux d'environnement dans des termes opératoires et organisationnels ne peut donc, en aucun cas, être un simple préalable à la simulation et au choix de politiques. C'est au contraire, en soi, une problématique lourde, à la fois légitime et difficile. Loin d'inciter à renoncer aux méthodes de simulation, ce constat devrait mener, selon moi :

- à reconsidérer leurs objectifs en privilégiant d'abord la structuration, et l'exploration de la dimension organisationnelle des problèmes, avant d'aborder leur analyse de façon plus fine et plus opérationnelle,
- à prendre plus au sérieux les questions théoriques que pose l'analyse organisationnelle des problèmes qui se trouvent posés à une échelle globale.

Cette conclusion ne résulte pas seulement d'une vue de l'esprit. Les ESP expérimentaux conduits jusqu'ici indiquent un certain nombre de pistes pour avancer dans ce sens.

---

<sup>1</sup> Sur ce point, je renvoie à Rayner et à son analyse de la gestion des problèmes globaux en termes de "régimes". Celle-ci montre que la gestion des problèmes globaux est le fait de réseaux fonctionnels qui traversent les Etats et les organisations formelles.

### 3.3. Enrichir les procédures de travail scientifique et décisionnel

#### 3.3.1. Le mirage de l'exercice total

Jusqu'ici, nous avons retenu surtout des questions sur les fondements théoriques des ESP. Ce faisant, d'autres ont été laissées au bord du chemin, concernant par exemple le flou des objectifs, la possibilité d'augmenter la durée des exercices pour en enrichir le contenu, ou encore la difficulté de simuler pour comprendre, donc sans avoir tout à fait compris. Toutes ces questions renvoient à un deuxième problème fondamental que posent, à la lumière des expériences, les ESP : celui de leur place dans les processus de recherche et de décision. Quelle est leur utilité? Comment peuvent-ils trouver leur place parmi les différents modes de travail scientifique ou politico-administratif? Là encore, il me semble que l'on peut relever une sorte de mirage. Non content de proposer un modèle total de la réalité, les ESP devraient aussi constituer l'"exercice total".

C'est, en tout cas, l'impression que donne l'énumération, même incomplète, des objectifs assignés au développement de ces méthodes<sup>1</sup> :

- transmettre dans une forme directement utile des résultats nouveaux de recherches sur les problèmes globaux d'environnement,
- intégrer les acquis des sciences de la nature et des sciences de la société,
- préparer, à l'attention directe des décideurs de haut niveau, des décisions mieux informées,
- découvrir des aspects nouveaux des systèmes complexes qui commandent les problèmes globaux d'environnement et leur gestion,
- synthétiser, sans théoriser, les connaissances provenant de recherches poursuivies depuis des points de vue très différents.

Ces grandes ambitions ont insufflé un enthousiasme durable aux chercheurs qui ont monté des ESP expérimentaux, et aussi aux participants à ces exercices. Mais elles vont avec une pluralité d'objectifs qui pose des difficultés pratiques, en rendant très difficiles les choix de méthode. Quant aux résultats, ils ont été mitigés. Certains buts se sont avérés

---

<sup>1</sup> énumérés ici à partir des articles "fondateurs" (Brewer, Clark, Toth), et des documents de travail du réseau IPEG.

irréalisables, par exemple celui qui consistait à attendre d'exercices de simulation des "notes de cabinet"<sup>1</sup> pour décideurs de haut niveau. D'autres ont été atteints par une méthode d'essai-erreurs; l'exercice sur la gestion du Pô, par exemple, a permis de mettre en évidence l'importance de certains aspects de la gestion du fleuve très peu visibles dans une analyse plus statique que celle des ESP. D'autres objectifs encore ont été atteints, de manière un peu plus sûre, par des exercices mettant l'accent clairement sur une partie seulement des composantes méthodologiques. C'est le cas notamment de l'exercice du Stockholm Environmental Institute, présenté plus haut, qui a abandonné l'aspect de jeu de simulation en séance pour se concentrer sur un travail de scénario plus traditionnel, bien coordonné et orienté.

### 3.3.2. Les problèmes du debriefing

Au-delà de ces résultats inégaux, les exercices expérimentaux ont tous soufferts d'un même syndrome : la difficulté du debriefing<sup>2</sup>. Même quand organisateurs et participants sortaient enthousiastes de l'exercice, ils ne savaient pas bien comment matérialiser, écrire, publier, ce qu'ils considéraient comme des acquis importants.

Bien sûr, le debriefing constitue, chroniquement, l'un des points difficiles des jeux de simulation. Dans le cas des ESP, la difficulté s'est avérée particulièrement aiguë. Elle est entrée en conflit direct avec les objectifs de recherche et d'aide à la décision qui leur étaient assignés au départ. Que chaque participant sorte plus éclairé, et les buts essentiels d'un jeu de formation sont remplis. Il n'en va pas de même lorsque faire progresser la recherche, fournir des éléments au débat public, sont des critères importants de réussite, comme c'est le cas pour les ESP.

Certes, le debriefing des séances expérimentales a pu manquer souvent de technique. Sans doute peut-il s'améliorer quelque peu par des modifications de méthode. A mon sens, les difficultés rencontrées n'en renvoient pas moins à des questions de fond. La plus centrale me paraît être celle du statut de l'exercice de simulation.

---

<sup>1</sup> en anglais : "cabinet briefings"; déboucher ainsi, de façon pratiquement directe sur la décision, comme cela serait parfois le cas dans les simulations d'ordre militaire, était l'un des objectifs assignés initialement par W.Clark aux ESP.

<sup>2</sup> - c'est-à-dire, l'observation et surtout, l'analyse, de ce qui s'est déroulé pendant un jeu de simulation

Dans une première perspective, celui-ci est à considérer comme analogue à un passage d'un modèle informatique; comme lui, il constitue une sorte d'"expérience en chambre". Dans le cas où cette expérience repose sur des hypothèses théoriques clairement explicitées, le debriefing peut naturellement s'appuyer sur ces hypothèses. Dans le cas où, au contraire, on ne dispose pas de telles bases (jusqu'ici, c'est bien le cas le plus courant), une analyse convenable de l'expérience ne peut être conduite qu'à la lumière de telle ou telle perspective disciplinaire capable de donner un sens aux observations. Dans les deux cas, le debriefing demande une grande rigueur, à la fois dans ses bases théoriques, dans sa conduite, et dans son exploitation. De plus, l'utilisation de jeux de simulation conçus de façon étroite, comme dispositifs expérimentaux, est intéressante surtout au sujet de problèmes sur lesquels on dispose déjà de connaissances relativement avancées.

Dans une seconde perspective, plutôt que d'être une expérimentation, l'exercice de simulation est avant tout une occasion d'interaction et de dialogue entre des participants à qui l'on donne l'occasion d'éprouver les différences de perspective que suscitent la diversité des rôles attachés à une même situation problématique. C'est la perspective que résume très bien l'expression de "multilogue" employée par R.Duke (1974). Dans ce cas, le debriefing repose sur l'explicitation des "découvertes" qu'ont pu faire les participants. Dans un exercice à fins de recherche, une difficulté essentielle se pose alors : quel statut donner à ces "découvertes"? Elles ne constituent pas le point de vue d'un observateur extérieur, travaillant à partir d'une problématique claire (c'est à dire la seconde solution recommandée plus haut). Elles ne renvoient, du moins avant d'être retraitées, qu'à l'apprentissage personnel des participants.

Au fond, la plupart des exercices de simulation mêlent les deux niveaux : simulation du problème d'une part, et discussion sur la simulation et sur le problème d'autre part. Cette confusion est enrichissante pour la formation, génératrice de nombreuses "découvertes" personnelles. Elle est dangereuse dans un contexte de recherche, entre autres parce qu'elle mène à une énumération de remarques disparates, et non à une forme acceptable de rendu.

En résumé, pour produire des notes de cabinet, il existe de bien meilleures méthodes que d'organiser de difficiles exercices. Pour rédiger de bons scénarios prospectifs, le travail soutenu d'une petite équipe est sans doute plus efficace que la rédaction en temps réel et en grand groupe. Le jour où les difficultés de debriefing<sup>1</sup> seront en voie d'être résolues,

---

<sup>1</sup> - et donc le cahier des charges d'un exercice en termes de production tangible -

on pourra considérer que les ESP ont atteint une sorte de maturité. Les conditions pour y parvenir découlent des éléments de la discussion qui précède :

- une clarification des fondements théoriques de l'application des méthodes de jeux de simulation aux problèmes globaux d'environnement,
- une distinction plus claire entre les différentes modalités possibles d'atelier, en particulier entre la simulation d'un processus complexe d'une part, et la discussion sur ce processus et sur la simulation d'autre part,
- une définition plus structurée, et sans doute plus étroite, de l'objectif assigné à tel ou tel exercice; une conception de celui-ci étroitement adaptée à cet objectif.

Sur les deux premiers points, je me suis déjà en partie expliqué : il s'agit de préciser le statut théorique et méthodologique du jeu de simulation.

### **3.3.3. Enrichir et diversifier les procédures de travail scientifique et décisionnel**

Reste à approfondir le thème des objectifs. En préalable, on peut s'interroger sur les raisons qui ont pu mener des chercheurs, dont certains possèdent une culture étendue sur les processus d'élaboration de la connaissance scientifique, et sur ceux de la décision, à fixer un ensemble d'objectifs aussi irréaliste au développement des ESP. La réponse réside peut-être dans l'intensité de la frustration que ressent la communauté des spécialistes des problèmes globaux d'environnement, à l'égard des procédures scientifiques et décisionnelles<sup>1</sup>.

Les modes de travail scientifiques qui dominent aujourd'hui (depuis l'organisation du recrutement et des équipes de recherche jusqu'aux modes de publication, d'évaluation et de réunion) sont, depuis des décennies, au service de la science prise avant tout comme accumulation de connaissances dans des secteurs de spécialité de plus en plus différenciés. Mais lorsqu'il s'agit, comme c'est le cas en matière d'environnement global, de problèmes multidimensionnels et au sujet desquels la connaissance et les enjeux décisionnels sont intimement liés, on assiste à l'émergence d'une autre dimension de l'activité scientifique. On attend de celle-ci la construction d'une représentation à la fois

---

<sup>1</sup> - ou du moins que ressentait, au moment où a été entreprise la mise au point de la méthode, les membres de cette communauté qui faisaient partie du réseau de l'IIASA.

socialement acceptable et techniquement pertinente<sup>1</sup> de ces problèmes. En d'autres termes, d'une activité analytique, aux applications avant tout technologiques, on veut passer à une activité synthétique, aux applications avant tout décisionnelles.

A mon sens, on n'a pas encore pris la mesure des innovations, en matière d'organisation et de méthodes de travail, qu'appelle un tel changement<sup>2</sup>. D'une certaine façon, on a voulu faire porter aux ESP tout le poids d'une véritable mutation en cours dans certains secteurs de l'activité scientifique, particulièrement en évidence dans ce qui concerne les problèmes globaux d'environnement.

Une réflexion analogue peut être proposée sur les processus décisionnels : leur capacité limitée à prendre en charge efficacement des problèmes tels que l'environnement global a semble-t-il été ressentie comme une source de vive frustration par les scientifiques qui, les premiers, ont essayé d'alerter les "décideurs" sur ces questions. Bien sûr, l'essentiel des chercheurs qui ont été à l'origine de l'idée des simulation de politiques étaient des scientifiques ayant une connaissance limitée des processus de décision en cause. Ce n'était pas le cas de tous, même si cela a pu jouer, à l'occasion, un rôle dans la manière dont se sont déroulées les expériences. En réalité, les "décideurs" eux-mêmes ne sont pas plus à même de fournir une image "riche" du processus de décision. Situés au centre de celui-ci, ils tendent à le percevoir confusément et comme naturel, entretenant une sorte de point aveugle sur la dimension organisationnelle et décisionnelle des problèmes globaux (Rayner, 1989). Là encore, un sentiment aigu des besoins, associé à un diagnostic confus sur leur nature et leurs multiples aspects, a mené à tout exiger en même temps des ESP.

L'émergence du mirage d'"exercices totaux", la multiplicité des buts qui leur ont été assignés, les difficultés de leurs mise en oeuvre, peuvent donc être pris comme révélateurs de l'importance des chantiers qui s'ouvrent aussi bien pour enrichir la pratique scientifique que celle de la décision.

---

1 - au sens où les indications techniques fournies débouchent sur des interventions possibles efficaces, ou des prévisions utilisables, sur les systèmes naturels -

2 - qui ne remet d'ailleurs pas en cause les secteurs analytiques et technologiques de la science, si ce n'est indirectement et à la marge, par le biais d'une remise en cause de leur monopole sur les moyens et sur les évaluations - mais sans doute est-ce assez pour susciter une réaction défensive

### 3.4. Perspectives de développement et de diversification des ESP

Toutefois, les enseignements des exercices expérimentaux ne se limitent pas - et c'est heureux - aux leçons tirées de leurs difficultés et de leurs limites. Ils ont aussi mené à un certain nombre de succès, à des solutions qui indiquent des voies pour progresser. Après la réflexion qui précède, il apparaît que toute perspective de développement des ESP passe par une différenciation des méthodes. Ce n'est pas une méthode d'ESP qu'il s'agit de développer plus avant, mais bien une famille de méthodes, bien différenciées l'une de l'autre par leur échelle, leur objectif, leur base théorique et méthodologique. Au vu des ESP expérimentaux, plusieurs formules viables et cohérentes d'exercices semblent présenter un potentiel intéressant pour des développements ultérieurs. Je voudrais ici en présenter cinq.

#### 3.4.1. Les ateliers exploratoires

Pour sortir du cercle vicieux "simuler pour comprendre, comprendre pour simuler", on peut entreprendre d'utiliser les méthodes de simulation et de travail sur scénario<sup>1</sup> à titre exploratoire. Elles permettent :

- d'instaurer un cadre ouvert et stimulant de discussion entre chercheurs de disciplines scientifiques différentes, et entre ceux-ci et les décideurs,
- de formuler et d'éprouver des systèmes d'hypothèses sophistiqués, sur des problèmes complexes, et ce d'une manière plus systématique que dans le cadre de réunions de travail peu structurées,
- de générer un grand nombre d'idées et de perspectives, qui peuvent ensuite être reprises indépendamment par les participants dans le cadre de leurs activités, que celles-ci soient scientifiques ou opérationnelles.

---

<sup>1</sup> Les deux méthodes sont différentes, mais apparentées. La simulation essaye de créer des situations en chambre où les participants sont amenés à reproduire les choix et les comportements des acteurs réels. Le scénario essaye, en établissant le récit d'une évolution possible des événements, de cerner l'ensemble complexe de déterminations qui gouvernent cette évolution. Les deux méthodes sont unies par un lien sous-jacent, celui qui relie le jeu, le théâtre, et le récit. Elles sont aussi associées sur le plan pratique; en particulier, la mise en place d'une simulation demande une exploration et un cadrage par des scénarios.

Les deux ateliers organisés respectivement sur la gestion du Pô (en Italie)<sup>1</sup> et sur les problèmes d'une zone rurale fragile en Angleterre<sup>2</sup> illustrent ce type de possibilité.

Dans ce type d'atelier, la simulation pose un cadre relativement simple; elle peut même s'effacer devant un travail de scénarisation surtout qualitatif. La communication entre disciplines, et avec les décideurs, peut être très intense; elle a pour qualité principale d'élargir les perspectives, et de stimuler la réflexion. Il ne faut pas en attendre, par contre, de conclusions directes pour la gestion. De même, il est difficile d'en tirer des publications : on est dans la situation, évoquée plus haut, où l'exercice doit être repris depuis un point de vue problématique beaucoup plus structuré pour être présenté et interprété de façon présentable. Les bénéfices se feront sentir dans le travail personnel de chaque participant (ou des équipes participantes). Ce type d'exercice ne devrait pas viser une mise en oeuvre lourde : quelques jours de préparation, un petit nombre de participants suffisent. La répétition et l'intensité créative de l'événement sont les qualités principales à rechercher. En ce qui concerne la théorie, un approfondissement préalable n'est pas indispensable, mais il va de soi qu'une réflexion théorique effective, de la part des participants, aura une grande influence sur la fécondité de l'opération.

### 3.4.2. Les exercices de scénarisation

Pour aborder un problème complexe trop mal connu pour être bien simulé il est possible, à l'inverse, de renoncer à la simulation ou au travail de scénario en séance. On peut alors entreprendre un exercice de mise en discussion, de synthèse sous forme de scénarios des résultats de recherche et des idées disponibles dans le domaine du changement climatique. On a vu plus haut l'utilisation d'une telle méthode dans les cadre des exercices du Stockholm Environmental Institute. On pourrait d'ailleurs envisager d'autres formules, un peu différentes, reposant moins sur le travail à chaud en atelier, et donnant plus de temps aux participants pour préparer et élaborer les textes et les contenus des scénarios.

Dans une telle formule, le travail sur scénario, plus proche de l'écriture de fiction que du jeu de simulation, remplace pratiquement celle-ci. L'occasion est excellente pour discuter, à un haut niveau, de résultats et de perspectives, entre scientifiques et décideurs. Ce type

---

1 - voir première partie du rapport

2 - voir le compte-rendu des exercices de Baden en 1988

d'exercice, contrairement aux autres, offre peut-être de bonnes perspectives de publication, à la fois par le public qu'il rassemble (haut niveau), par le matériau qu'il traite (recherches relativement abouties), par sa procédure, qui donne plus de temps à l'écriture, et minimise les risques d'échecs. Il peut fonctionner correctement, même en l'absence d'un sous-bassement théorique adéquat, porté qu'il est par la richesse du contenu, et par le cadre porteur qu'il offre la forme du récit à construire<sup>1</sup>. Au fond, un tel exercice a pour buts premiers l'échange interdisciplinaire, la publication et la mise en discussion publique de résultats de recherche.

### **3.4.3. Exercices de recherche et de planification sur le long terme de systèmes moyennement complexes**

Les deux types d'exercices précédents cherchent à échapper au cercle "simulation-compréhension", parce qu'ils visent des problèmes trop complexes, sur lesquels on ne dispose que d'une information trop parcellaire. Mais on peut aussi attaquer ce cercle de front. Il faut alors revoir les fondements de l'exercice; pour cela, on peut mettre deux atouts de son côté :

- s'attaquer à des problèmes dont la complexité peut être considérée comme moyenne (non tant dans l'absolu, qu'au regard des connaissances et du début de maîtrise opérationnelle que nous possédons sur eux),
- desserrer les contraintes de temps; au lieu d'un atelier de deux jours, on peut, par exemple, organiser un exercice auquel les participants consacrent un jour par mois pendant un an, les intervalles permettant aux scientifiques un travail plus approfondi.

On peut ainsi entreprendre des exercices de planification à long terme. Un excellent sujet d'application serait l'approfondissement de l'atelier exploratoire sur un bassin versant<sup>2</sup>, en remplaçant, dans une alternance de travail en temps différé et de réunions d'interaction, les dires d'experts des participants par des données et des études approfondies.

Un tel travail diffère grandement, en particulier par son échelle, d'un atelier exploratoire. Il est aussi nettement distinct de l'exercice de scénarisation, en ce que la simulation, interaction expérimentale effective entre les rôles d'acteurs et avec les données modélisées de manière dynamique, occupe ici toute sa place, celle du scénario qualitatif (toujours présent

---

<sup>1</sup> - et qui constitue en fait, mais c'est là un autre sujet, un substrat théorique implicite -

<sup>2</sup> cas du Pô

à un certain degré) étant plus réduite, et surtout formulée de façon plus précise comme système d'hypothèses. Les produits sont bien différents. Les perspectives de publication, d'abord, sont plus incertaines, et principalement indirectes. En effet, le premier produit est l'orientation de décisions de gestion et (sans doute également) de programmes d'études : le matériau issu de l'exercice se dissoudra en fait dans les divers documents scientifiques ou opérationnels. La communication entre disciplines est très différente. Elle ne porte plus tant sur les résultats et les idées que sur l'appréhension coordonnée de problèmes concrets - c'est toute la différence entre l'étude de cas et l'échange d'idées. Les décideurs peuvent y trouver quelques points de réponse sur des problèmes concrets.

#### 3.4.4. Exercices auxiliaires d'une recherche sur la "gestion" des problèmes globaux

Encore une fois, et cette conclusion me semble confortée à la fois par l'expérience et par la réflexion présentée plus haut, ce type de travail ne peut pas s'adresser à des problèmes qui dépassent un certain niveau de complexité et d'incertitude<sup>1</sup>. Faut-il pour autant renoncer à traiter par la simulation les problèmes plus globaux, qui sont nombreux en matière d'environnement? Je ne le pense pas - ce serait d'ailleurs très inquiétant, dans la mesure où cela reviendrait à renoncer à la possibilité d'une compréhension globale et opératoire de tels problèmes! Dès lors, il faut emprunter une autre voie, qui accorde la primauté aux questions spécifiques que pose la volonté d'appliquer à des problèmes réellement globaux une approche rationnelle et opérationnelle<sup>2</sup>. Dans cette perspective, l'exercice de simulation de politiques devient l'un des instruments d'un dispositif de recherche sur la dimension organisationnelle<sup>3</sup> des problèmes globaux d'environnement. Dans ce dispositif, c'est la réflexion théorique qui, dans l'état actuel de la recherche,

---

<sup>1</sup> Il peut aussi être utile de souligner, même pour des problèmes traitables par cette voie "directe", la difficulté de l'entreprise et les moyens assez importants qu'elle nécessite.

<sup>2</sup> - ces deux termes étant pris au sens qui se trouve implicitement contenu dans l'idée (discutable, mais fondatrice d'un champ d'activité et de recherche) de résoudre, grâce à la science, les problèmes globaux d'environnement -

<sup>3</sup> - encore une fois, prise dans un sens très large, qui englobe les notions d'organisation institutionnelle, d'analyse de politiques et de leur application, de stratégies liées aux problèmes d'environnement, etc.

devrait à mon sens primer; j'ai évoqué plus haut en quoi l'expérience des ESP indique la possibilité de la pousser dans le sens d'une théorie fondée sur le réseau notionnel du jeu.

L'ambition de réaliser des simulations satisfaisantes pourrait être un moteur de cette recherche. Elle oblige en effet à proposer des synthèses claires, dynamiques et démonstratives sur les situations et les processus de gestion que l'on cherche à élucider. La discussion interdisciplinaire devrait ici viser à s'effacer progressivement, pour jeter les bases d'une approche cohérente, disciplinée, de l'organisation de la prise en charge de problèmes globaux. C'est dans le développement de cette recherche, et non pas directement, que l'exercice trouverait un débouché en termes de publications. Les décideurs ont à jouer, dans ce cadre, un rôle très différent de ceux (déjà variés, au demeurant) que leur affectent les autres formules d'ESP. Ils doivent être ici source d'information pour la recherche; ils peuvent en être les destinataires finaux, mais de façon différée, et selon des modalités qui respectent la juste distance qui doit s'établir entre l'exercice du pouvoir de gestion et la recherche sur cette gestion.

### 3.4.5. Des exercices pour la formation

Enfin, une cinquième voie, celle d'exercices de simulation de politique destinés à la formation, s'impose. C'est bien la formation, qu'elle soit initiale ou continue, destinée à des généralistes ou des spécialistes, à des décideurs ou à des scientifiques, à un niveau modeste ou élevé, qui constitue (et de loin) la première application des méthodes de jeux de simulation. Il existe bien des possibilités de les utiliser en matière de problèmes globaux d'environnement<sup>1</sup>.

Dans le cadre qui nous occupe ici - la recherche de méthodes pour faire avancer le travail scientifique et la décision - la question est cependant mieux cernée. Dans quelle mesure des exercices de simulation peuvent-ils être utiles :

---

<sup>1</sup> dans le cadre de la présente recherche, on a conçu, avec un groupe d'étudiants de l'ENGREF, un jeu de simulation sur les enjeux des négociations Nord-Sud sur les problèmes de gaz à effet de serre et de déforestation ("Biosphère 2000"); la conception du jeu nous a apporté un certain nombre d'enseignements; le jeu lui-même reste à tester pour être mis en forme définitive, et à disposition d'utilisateurs.

- pour améliorer la prise en compte par les décideurs des connaissances scientifiques sur ces problèmes,
- pour aider les scientifiques à resituer les travaux de leur discipline dans une plus large perspective.

De nombreux travaux sur les jeux de simulation<sup>1</sup> ont montré, et démontré par l'expérience, que ceux-ci peuvent faciliter grandement l'appréhension, par des responsables, de situations problématiques complexes, de leurs enjeux, et des possibilités d'action. S'agissant des problèmes globaux d'environnement les difficultés sont liées ici à la nature de la demande.

Lorsque l'on organise un exercice de défense ou de gestion des risques, les destinataires, et l'intérêt qu'ils ont à se préparer personnellement à une prise de décision en situation complexe, ne posent guère question. Au contraire, dans le domaine qui nous occupe ici, l'identification des agents qui devraient être impliqués dans de telles actions n'est guère satisfaisante aujourd'hui. Sont appelés à se pencher sur les problèmes globaux un petit nombre de responsables choisis par une cooptation étroite et contrôlée<sup>2</sup>. La culture et la position organisationnelle de ces cooptés ne les dispose pas vraiment à se prêter à de la formation présentée comme telle. C'est la participation à toutes sortes de réunions et séminaires, dont les types d'exercices décrits plus haut, qui remplit pour eux cette fonction.

Mais si les problèmes globaux d'environnement doivent être pris en charge par des actions concrètes, il faudra bien qu'ils sortent du "village mondial" des experts sur le changement climatique à un extrême, de la vulgarisation pour les enfants des écoles et le public spectateur à l'autre. Dans le grand effort de mise en discussion, de déclinaison à toutes sortes de contexte décisionnels et techniques qui devra alors être entrepris, les techniques de jeux de simulation devraient pouvoir jouer un rôle important.

---

<sup>1</sup> Abt, Duke, Allan, ...

<sup>2</sup> On a vu plus haut qu'il manque un juste diagnostic des réseaux de décision qui mènent à la gestion effective des problèmes globaux d'environnement, et qu'un tel diagnostic devrait être l'une des priorités du type de recherche proposé plus haut (Rayner, 1989).

### 3.5. Conclusion

Aux yeux de certains lecteurs, trop portés à la critique, la réflexion présentée ici pourrait se résumer de la façon suivante. "On" aurait du commencer par analyser précisément les manques à combler dans les procédures de recherche et d'information de la décision sur les problèmes globaux d'environnement, puis poser les bases théoriques d'une solution, pour arriver, bien plus tard, à l'amorce de solutions méthodologiques. C'est le contraire qu'"on" a fait : en partant d'une solution méthodologique envisageable<sup>1</sup> - les ESP -, "on" a procédé par essais-erreurs, "on" s'est heurté à de nombreuses difficultés pour découvrir, un peu tard, que l'on avait oublié de poser les question fondamentales : quel est le besoin, quelles sont nos connaissances théoriques et empiriques sur le problème posé?"

Raisonné de la sorte, ce serait sous-entendre que si l'"on" avait "commencé par le commencement", on aurait moins peiné, pour aboutir plus vite à un meilleur résultat. Or, rien n'est moins sûr. L'élan imprimé à tout un réseau de chercheurs par la perspective d'une solution donnée comme prochaine, la possibilité de procéder, fût-ce à tâtons, à des expériences dont certaines ont été très éclairantes (à la fois par leurs succès et par leurs échecs), les bases hétéroclites mais aussi très riches de tout cet effort, ont eu des effets très positifs. Tout cela a permis d'accumuler un matériau important, de découvrir chemin faisant bon nombre de questions qui seraient sans doute restées dans l'ombre pour qui aurait suivi une démarche plus traditionnelle. Celle-ci n'aurait pas amené non plus, comme cela fut le cas, à l'engagement actif d'un grand nombre de scientifiques et de décideurs éminents, dont la contribution à la réflexion et à ses retombées est très importante s'agissant d'un pareil sujet. Le développement des ESP me semble devoir être considéré comme un complément fécond des diverses approches scientifiques qui traitent des dimensions sociétale et interdisciplinaires des problèmes globaux d'environnement.

Ce n'est donc pas à une remise en cause de la démarche pour un retour aux questions de départ, que je voudrais conclure. Au contraire, j'espère avoir montré que le développement des ESP jusqu'à ce jour :

- renforce et complète la proposition de rechercher autour du paradigme du jeu une base théorique pour aborder les problèmes très complexes d'environnement,

---

<sup>1</sup> - ou au moins d'une forme de solution -

- est un analyseur intéressant des multiples difficultés que pose l'évolution des procédures par lesquelles la recherche d'une part, les institutions politico-administratives d'autre part, peuvent aborder ce type de problème,
- a permis de mettre au point des méthodes différenciées, et en partie testées par l'expérience, pour apporter une solution concrète à certaines de ces difficultés,
- et fournit des bases à la fois théoriques et empiriques pour aller plus loin dans ce sens, surtout si la mise au point de nouvelles méthodes est désormais accompagnée d'une recherche descriptive plus détaillée sur les processus scientifiques et politiques qu'il nous faut amender pour permettre une maîtrise éventuelle des problèmes globaux d'environnement.

## CONCLUSION

La méthode des Exercices de Simulation de Politiques repose sur l'idée de s'inspirer des méthodes d'exercices de simulation (issues notamment du domaine de la diplomatie et de la défense) pour aborder de façon nouvelle la gestion des problèmes d'environnement complexes, qui se posent à long terme, à grande échelle. Son développement a mobilisé un réseau international de chercheurs depuis 1985. Il a déjà franchi plusieurs étapes : conception initiale, schémas méthodologiques de base, expérimentations et évaluations.

Les résultats obtenus jusqu'ici indiquent que les ESP peuvent contribuer de façon significative à satisfaire certains besoins fondamentaux de la réflexion sur les problèmes majeurs d'environnement<sup>1</sup>, par exemple :

- une meilleure intégration de la dimension temporelle, du long terme, dans la recherche scientifique et dans la réflexion sur les politiques possibles et souhaitables,
- une communication active et structurée entre les disciplines scientifiques d'une part, entre scientifiques et décideurs d'autre part;
- une réflexion sur les problèmes d'environnement qui renonce au rêve d'une gestion unanimiste, et permette de prendre en compte les différences de points de vue, d'intérêts, de stratégie, dans un débat et une réflexions partagés.

Le développement futur des ESP pose au réseau de chercheurs qui s'y engagent de nouveaux objectifs - étapes à atteindre, obstacles à franchir.

Le premier de ces objectifs est d'ordre pratique : il s'agit de passer des exercices expérimentaux, intéressants surtout par ce qu'ils apportent à la méthode, à des exercices opérationnels, que le service rendu à leurs usagers suffit à justifier. De tels exercices devront être organisés sur la base d'une demande qui leur assigne des objectifs clairs (et aide donc à passer l'obstacle des "produits") et leur procure des moyens suffisants. Ces conditions remplies, les bases actuelles de réflexion méthodologique, d'expérience et de savoir-faire, et l'implication des chercheurs engagés dans le développement des ESP devraient permettre de réaliser ce passage.

Les autres objectifs sont d'ordre plus théorique. Ils sont moins apparents, dans la mesure où les travaux menés jusqu'ici ont été très pragmatiques (une caractéristique partagée par

---

<sup>1</sup> Et sans doute aussi dans d'autres domaines où se posent des difficultés analogues.

presque tous les travaux sur les jeux de simulation), et où les objectifs de la méthode ont une forte dimension pratique. Ils n'en sont pas moins nécessaires :

- pour résoudre certaines difficultés de méthodes que des tâtonnements successifs ne suffiront sans doute pas à surmonter,
- pour que les ESP ne deviennent pas un "phylum" isolé des travaux de recherche sur les problèmes très complexes et à très long terme de la gestion de l'environnement, mais qu'ils y soient articulés de façon explicite.

Ces problèmes théoriques à aborder dans le développement des ESP se situent dans trois domaines.

Le premier concerne la théorie des jeux de simulation. Ceux-ci ont connu une phase intense de développement dans les années soixante et soixante-dix. Mais leurs bases théoriques restent fragiles, et cela est sans doute un facteur important des difficultés rencontrées aujourd'hui pour pousser plus loin ces méthodes. Issus du mouvement du "gaming", les ESP doivent, s'ils veulent aller plus loin, reprendre les problèmes théoriques soulevés par celui-ci.

Le second est celui de la prospective. En effet, les ESP sont surtout le fruit de l'initiative et des efforts de chercheurs en sciences de la nature poussés par la nécessité d'innover de façon à dépasser les limitations des méthodes habituelles de travail qui leur étaient proposées. Dans ce contexte, les travaux ont été effectués dans un relatif isolement par rapport aux autres méthodes de réflexion sur le futur. La rupture de cet isolement, une meilleure intégration des ESP dans le champ des recherches sur le futur paraît une étape indispensable pour aller plus loin.

Le troisième domaine dans lequel les ESP peuvent apporter, et doivent en même temps approfondir leurs fondements, est celui de la théorie de la gestion de l'environnement. En forçant un peu le trait, la notion d'ESP semble reposer sur l'image de décideurs qui pilotent la biosphère sur la base d'informations fournies par les scientifiques. Le problème de la possibilité d'une telle gestion, des concepts qui permettent d'en rendre compte, n'est pas réellement posé. Cette limitation n'est pas propre aux ESP : elle affecte l'ensemble du domaine de l'environnement. On y trouve naturel de mobiliser la recherche scientifique sur les aspects techniques, on y pense trop souvent pouvoir raisonner directement de façon normative sur les problèmes de gestion et de politiques. Les ESP partagent la nécessité d'une recherche de fond sur la gestion de l'environnement (Mermet 1989a). Ils peuvent aussi apporter leur contribution propre à l'avancement de cette problématique :

- en posant les problèmes d'une façon tangible, que l'on peut soumettre à des expérimentations, qui permet de prendre du recul,
- en obligeant à rendre explicites des présupposés ou des raccourcis qui peuvent encore passer inaperçus lorsque l'on essaye de résoudre directement les problèmes réels,
- en fournissant un cadre particulièrement stimulant pour la rencontre et le dialogue entre les personnes de formation et d'affiliation très différentes qui doivent travailler ensemble sur le problème complexe de la gestion de l'environnement.

## REFERENCES

Branson, C. and al. (1989). Great Lakes Policy Exercise, Lake St Clair Feasibility Study.

Brewer, G. D. (1986). Methods for synthesis : policy exercises. Sustainable development of the biosphere. Cambridge, Cambridge University Press.

Clark, W. and R. E. Munn. (1986). Sustainable development of the biosphere. Cambridge, Cambridge University Press.

Clark, W. C. (1986). Sustainable Development of the Biosphere : themes for a research program. Sustainable development of the biosphere. Cambridge, Cambridge University Press.

Duinker, P., S. Nilsson and F. Toth. (1989). Policy Exercises in the Forest Study of the Biosphere Project : a methodological review. Document de travail.

Duke, R.D. (1974). Gaming : the Future's Language. Sage Publications.

Jäger, J. et al. The challenge of Sustainable development in a greenhouse world : some visions of the future. Document de travail, Sockhom Environmental Institute, 1991.

Mermet, L. (1987). Future Environments for Europe : some implications of alternative developments paths - report of the Policy Exercise held on November 24-25, 1987 at IIASA, Laxenburg.

Mermet, L. (1989a). La Nature, Jeu de Société; une approche stratégique pour la gestion de l'environnement. Thèse en Sciences de la Gestion. Université Paris-Dauphine.

Mermet, L. (1989b). Policy Exercises in the European Case Study. Document de travail.

Mermet, L. (1989c). Simulation de politiques face aux problèmes complexes d'environnement - Compte-rendu d'expériences et réflexions méthodologiques. Groupe de Prospective, ASca.

Mermet, L. (1990). Report of the meeting on Policy Exercises held in Toronto, 12-13 December 1989. Document de travail.

Rayner S. (1991). Think globally, act locally : harnessing diverse expertise for managing the global environment. Actes du Colloque "Les experts sont formels", GERMES, à paraître.

Robinson, J. et al. (1990). Defining a sustainable society - values, principles, definitions. Alternatives : perspectives on society, technology and environment; vol. 17:2, July-August 1990.

Shubik, M. (1975). Games for Society, Business and War - Toward a theory of Gaming. Elsevier.

Stigliani, W. M. (1989). "Future environments for Europe : some implications of alternative development paths." The science of the total environment, volume 80.

Toth, F. (1986). Practicing the Future. IIASA working paper.

Wiesik, J., R. Serafin and A. Wylezinski. (1989). Investigating management strategies for the forest sector in conditions of forest decline due to industrial air pollution; report of a strategic Policy Game (Policy Exercise) held in Rogow, Poland, 88-11-28 to 88-12-01. Document de travail.

Ygdrassil, A. and e. al. (1985). Formulating a Policy Exercise. IIASA. Document de travail.