



PLAN D'ACTION POUR LA MEDITERRANEE
CENTRE D'ACTIVITES REGIONALES DU PLAN BLEU

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT

**METHODES ET OUTILS POUR LES ETUDES
SYSTEMIQUES ET PROSPECTIVES
EN MEDITERRANEE**

MAP Technical Reports Series No. 115

UNEP
Centre d'activités régionales du Plan Bleu
Sophia Antipolis, 1996

Note: Les appellations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du PNUE aucune prise de position quant au statut juridique des états, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les vues exprimées dans les articles de ce volume sont celles de leurs auteurs et ne représentent pas forcément les vues du PNUE.

8 1996 Programme des Nations Unies pour l'environnement
P.O.Box 18019, Athènes, Grèce

ISBN 92-807-1627-1

Le texte de la présente publication peut être reproduit en tout ou en partie, et sous une forme quelconque, sans qu'il soit nécessaire de demander une autorisation spéciale au détenteur du copyright, à condition de faire mention de la source.

Il n'est pas possible d'utiliser la présente publication pour la revente ou à toutes autres fins commerciales sans en demander au préalable par écrit la permission au PNUE.

A des fins bibliographiques, le volume peut être cité comme:

PNUE: Méthodes et outils pour les études systémiques et prospectives en Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 115. PNUE, Centre d'activités régionales du Plan Bleu, Sophia Antipolis, 1996.



PLAN D'ACTION POUR LA MEDITERRANEE
CENTRE D'ACTIVITES REGIONALES DU PLAN BLEU

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT

**METHODES ET OUTILS POUR LES ETUDES
SYSTEMIQUES ET PROSPECTIVES
EN MEDITERRANEE**

MAP Technical Reports Series No. 115

UNEP
Centre d'activités régionales du Plan Bleu
Sophia Antipolis, 1996

s o m m a i r e

	pages
1. INTRODUCTION	1
2. L'INTERET DE LA PROSPECTIVE EN MEDITERRANEE	7
3. QUELQUES CONCEPTS DE BASE	13
3.1. Prévision et prospective	16
3.2. Prospective cognitive et prospective décisionnelle	17
3.3. Système	20
3.4. Scénarios	23
3.5. Espaces, territoires et changements d'échelle	27
4. LA CONNAISSANCE DU SYSTEME	33
4.1. Le but du systémiste	35
4.2. Le choix des éléments du système	39
4.3. Les relations	46
4.3.1. <u>Les schémas systémiques</u>	46
4.3.2. <u>Les matrices d'analyse structurelle</u>	53
4.3.3. <u>Les matrices pondérées et les matrices NPN</u>	57
4.3.4. <u>Traitement des matrices et méthode MICMAC</u>	60
4.3.5. <u>Schémas systémiques et matrices</u>	63
4.4. Résultats de l'analyse structurelle	64
4.4.1. <u>Ile de Rhodes</u>	64
4.4.2. <u>La Catalogne</u>	68
4.5. Le jeu des acteurs	73

5. LA DYNAMISATION DU SYSTEME DANS LE FUTUR	75
5.1. La dynamisation des variables et des matrices	78
5.2. Les scénarios	80
5.2.1. <u>Horizons de temps</u>	80
5.2.2. <u>Les hypothèses des scénarios</u>	81
5.2.3. <u>Le cheminement</u>	86
5.2.4. <u>La situation finale</u>	88
5.3. Nature des hypothèses et nature des scénarios	88
5.4. Présentation des résultats	91
6. CONCLUSION	99
ORIENTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES	105
ANNEXE 1	113
ANNEXE 2	117
Table des figures	iii
Table des encadrés et des tableaux	iv

table des figures

Figure	page
1. Niveaux des espaces géopolitiques opérant l'île de Rhodes	28
2. Schéma des éléments du système environnement/ développement des scénarios globaux du Plan Bleu	47
3. Structure du système de l'île de Rhodes	50
4. Projet Iskenderun - Mapping primaire	51
5. L'architecture du projet Catalogne 2010	52
6. Diagramme motricité- dépendance	55
7. Matrice structurelle, PAC île de Rhodes	56
8. Positionnement des variables de l'île de Rhodes dans le plan motricité - dépendance direct	57
9. Matrice structurelle pondérée, PAC - Ile de Rhodes	58
10. Matrice d'analyse évaluée, Catalogne 2010	59
11. Matrice NPN, PAC - Ile de Rhodes	61
12. Matrice structurelle pondérée, PAC - Ile de Rhodes	62
13. Variable particulière (d'après Michel GODET)	63
14. « Mapping » et Analyse Structurelle : Deux représentations comparables	64
15. Motricité et dépendance des variables du système de l'île de Rhodes (matrice pondérée, traitement MICMAC, classement indirect).	65
16. Analyse structurelle de la Catalogne : classement direct MICMAC et POTENTIEL	69
17. Analyse structurelle de la Catalogne : graphes motricité-dépendance	70
18. Catalogne 2010 : Hypothèse sur le système productif	84
19. Combinaison d'hypothèses pour la définition des scénarios (1)(2) d'interfuturs	85
20. Présentation de résultats de scénarios	93
21. Baie d'Iskenderun, scénarios tendanciel en 2025	95
22. Baie d'Iskenderun, scénarios alternatif en 2025	96

table des encadrés

	page
Déterminisme et papillons	19
Complexe et compliqué	21
A propos des modèles	77
La dynamique des systèmes de Forrester	87

table des tableaux

Tableau

1. Changement d'échelle : exemple de la Baie d'Iskenderun	29
2. Définition des variables de l'analyse structurelle du PAC île de Rhodes	44
3. Variables de la matrice d'analyse de l'exercice « Catalogne 2010 »	45

1. INTRODUCTION

Dans le cadre du « Plan d'Action pour la Méditerranée », placé sous l'égide du Programme des Nations unies pour l'Environnement, l'exercice de prospective globale méditerranéenne du Plan Bleu, c'est-à-dire portant sur l'ensemble des pays du bassin méditerranéen, s'est déroulé à Sophia-Antipolis à partir de 1980, en trois phases successives :

- 1980-1984, une première phase d'exploration (« Comprendre ») de la problématique Développement/Environnement pour les pays méditerranéens, basée sur une douzaine d'études thématiques menées par des experts des deux rives de la Méditerranée ;
- 1985-1987, une deuxième phase (« Imaginer ») d'élaboration de scénarios de développement socio-économique des pays riverains et d'estimation des conséquences de ce développement sur l'environnement méditerranéen, les forêts, les sols, les eaux, le littoral et la mer elle-même ;
- 1988-1990, une troisième phase (« Proposer ») de présentation, de discussion et de mise à jour des résultats, qui s'est concrétisée par la publication d'un important ouvrage « Le Plan Bleu - Avenirs du bassin méditerranéen ».

Mise à part une étude de prospective agricole menée par la FAO en 1958, les analyses du « bassin méditerranéen » au sens large étaient quasi inexistantes quand fut commencé l'exercice Plan Bleu en 1980.

Cependant, l'approche prospective, et plus spécialement l'approche par scénarios, avait suscité un grand intérêt et des études intéressantes dans les années 60 et au début des années 70. Parmi les plus importantes, on doit citer les travaux de la DATAR « Une image de la France en 2000 - scénarios de l'inacceptable » (1971) ; « The Global 2000 Report to the Président » (1980) aux Etats Unis d'Amérique ; le projet Interfuturs de l'OCDE « Face aux futurs - Pour une maîtrise du vraisemblable et une gestion de l'imprévisible » (1979).

Les résultats des travaux du Plan Bleu, à l'échelle du bassin tout entier, ayant suscité un certain intérêt et la problématique Développement/Environnement ayant été largement cadrée, les responsables du Plan d'Action pour la Méditerranée auxquels ces travaux étaient destinés ont souhaité continuer l'exercice, tout en changeant d'échelle pour se placer non plus seulement au niveau du bassin tout entier, mais descendre à celui des problèmes concrets qu'ils rencontrent. Le problème posé fut alors, compte tenu de la problématique générale, comment appliquer les grandes lignes de la réflexion et de la méthodologie du Plan Bleu à des exercices réels d'aménagement de zones côtières méditerranéennes.

Depuis 1991, tout en actualisant ses travaux à l'échelle du bassin, le Plan Bleu est donc engagé, en partenariat avec les pays méditerranéens, dans des études prospectives concernant des zones côtières. Ainsi, dans le cadre des Programmes d'aménagement côtiers (PAC) du PAM, des scénarios Développement/Environnement ont été établis pour la baie de Kastela (Croatie), pour les régions côtières de Syrie et pour l'île de Rhodes (Grèce). Une démarche similaire d'analyse systémique et prospective a été conduite pour la baie d'Iskenderun (Turquie) de janvier 1990 à décembre 1992. D'autres projets en cours concernent la région de Fuka (Egypte), l'Albanie et la zone de Sfax (Tunisie).

Le développement de ces zones côtières dépend évidemment des autres zones auxquelles elles sont liées, du développement national du pays auquel elles appartiennent, et de plus en plus, « mondialisation » oblige, des développements à l'échelle des pays du bassin, voire d'autres régions du monde (le tourisme, par exemple, est un phénomène vraiment mondial). Aux méthodes des scénarios méditerranéens globaux tels qu'élaborés par le Plan Bleu s'ajoute alors la difficulté supplémentaire de devoir opérer à plusieurs échelles, le plus souvent de façon alternative ou par « jeu d'ascenseur » entre les divers niveaux.

Bien qu'évidemment liée à l'approche globale par son contexte, l'approche locale s'en distingue par l'échelle et la compréhension détaillée des territoires à prendre en compte, la nécessité de travailler en liaison étroite avec des équipes locales, l'intervention d'acteurs plus nombreux et plus diversifiés, plus conflictuels aussi, et la nécessité enfin de déboucher sur des propositions directement utilisables par les décideurs locaux auxquels l'étude est destinée.

Depuis donc maintenant plus de quinze ans, le Plan Bleu est engagé dans un ensemble d'exercices de prospective en Méditerranée. Au fil du temps, une somme considérable d'expériences et de connaissances a été amassée, tant au point de vue de l'approche méthodologique qu'au point de vue de la compréhension des problématiques méditerranéennes.

Pour diffuser ces expériences auprès de la communauté méditerranéenne, et pour contribuer à faire connaître et à répandre les pratiques prospectives à tous les niveaux de décision concernant la dialectique Développement/Environnement, un « Manuel de prospective du Plan Bleu » a été élaboré en 1993-1994, sous la direction de Michel Grenon, qui avait dirigé l'exercice des scénarios méditerranéens globaux du Plan Bleu. Ont notamment collaboré à ce projet Elisabeth Coudert, Pierre Gonod, Guy Loinger, Maria-Angels Roque. Maria-Angels Roque y a pratiqué en sa qualité de directrice du département d'études de l'Institut Catalan d'Etudes Méditerranéennes qui a accueilli une des cinq réunions de travail relatives au projet.

Terminé à la fin de 1994, la version provisoire de ce rapport a été envoyé à des experts méditerranéens pour avis, commentaires et suggestions dont il en a été tenu le plus grand compte lors de la mise au point du document final.

Ce document comprend quatre parties :

- l'intérêt de la prospective en Méditerranée ;
- quelques concepts de base ;
- la connaissance du système ;
- la dynamisation du système.

Dans ce rapport sont inclus un certain nombre d'exemples concrets, empruntés soit aux travaux sur les scénarios globaux, soit aux études liées à des projets d'aménagement côtier auxquels le Plan Bleu a été associé ces dernières années, soit encore à des études de prospective régionale.

L'Intérêt de la prospective en Méditerranée

Pourquoi recourir à l'analyse des systèmes et à la prospective ? N'est-il pas suffisant, comme on l'a longtemps pratiqué, de faire de la planification, voire ce qu'on peut appeler de la « planification souple », c'est-à-dire pouvant être adaptée en cours de route ?

La planification, simple anticipation aux tendances actuelles, est orientée vers l'avenir mais n'est pas "ouverte" sur l'avenir, au sens de la prospective, c'est à dire envisageant **plusieurs avènements possibles**. C'est la croissance des incertitudes qui rend la prospective de plus en plus nécessaire, et cette partie en montrera l'utilité, spécialement dans les pays méditerranéens où les incertitudes sont particulièrement marquées.

Quelques concepts de base

Définie parfois comme étant à la fois un art et une science, la prospective manque trop souvent de rigueur au plan scientifique, voire, au départ, d'une claire **définition** des concepts, lacunes facilitant les querelles d'écoles. Il a donc semblé indispensable que les outils présentés s'appuient sur quelques concepts de base solides et explicites.

Après une présentation des raisons principales des efforts prospectifs, cette partie sera à la fois un «état des lieux » et la justification des choix des concepts les plus importants retenus et qui seront utilisés tout au long de l'ouvrage. C'est dans cette partie que seront précisés la différence entre prévision et prospective, et les concepts fondamentaux de système, et de scénarios. Une grande attention a été donnée, dès le début, à la spatialisation, c'est-à-dire à l'insertion du système dans un ensemble territorial donné, et aux phénomènes d'échelle qui en résultent.

La connaissance du système

Une des conclusions de l'exercice du Plan Bleu sur les scénarios globaux méditerranéens a été qu'on ne connaissait jamais assez bien le système auquel on applique la réflexion prospective. D'où l'importance donnée à la partie de « connaissance du système », connaissance à la fois statique et dynamique. C'est une question de **méthode**. Dans cette phase, on n'« invente » rien (c'est la prospective proprement dite, partie 5, qui est créatrice), mais on établit par la connaissance du système les conditions de la créativité, et on donne de la crédibilité aux futurs esquissés.

Les points principaux qui seront présentés découlent en grande partie du déroulement, de l'explicitation des concepts définis dans la partie précédente, à commencer par le **but** du systémiste, qui consiste à bien préciser au départ les raisons et les objectifs de tout l'exercice.

Ensuite vient le choix des éléments du système, qu'on appelle encore « variables ». Commence alors l'analyse des relations entre les éléments du système, par des moyens graphiques (« mappings » ou schémas systémiques) ou plus mathématiques, tels que les diverses matrices (structurelle, valuée, NPN ou « Négatif-Positif-Neutre ») et leurs traitements permettant de mieux comprendre le jeu complexe de ces relations.

On dispose pour ce faire d'un certain nombre d'outils, que les progrès de la micro-informatique rendent de plus en plus disponibles et féconds. Certains de ces outils, comme les matrices structurelles simples, ont été déjà largement utilisés ; d'autres, comme les matrices NPN (pour Négatif-Positif-Neutre), étaient en Méditerranée des « coups d'essai ». Ils devraient contribuer, avec les « mappings » ou schémas systémiques et l'importance attachée au départ à la connaissance du système, à l'intérêt de ce «Manuel ».

La dynamisation du système dans le futur

Une fois acquise la connaissance du système, non seulement dans son état actuel mais aussi dans son évolution passée (rétrospective), on peut enfin aborder la phase de ses évolutions futures possibles, qui peut se faire par étapes suivant de près les étapes qui avaient permis la connaissance : dynamisation des variables et des matrices, avant d'ouvrir le chapitre essentiel des scénarios. Là aussi, dans un souci de cohérence, on a suivi les concepts et les définitions exposés auparavant.

Une fois les scénarios élaborés, il convient enfin d'en présenter les résultats de façon utilisable, en rappelant qu'un exercice scénario ne devrait jamais finir complètement...

Le présent document est destiné à orienter les utilisateurs de la prospective méditerranéenne et à former ceux qui pourraient être appelés à le devenir. Il ne prétend pas à donner de recettes définitives dans un domaine qui progresse sans cesse à la lumière de l'expérience concrète, mais seulement un ensemble de méthodes et d'outils qui ont fait leur preuve dans le contexte méditerranéen. C'est pourquoi on a évité de lui donner le titre de manuel et préféré celui de : « Méthodes et outils pour les études systémiques et prospectives en Méditerranée ». Tous les commentaires sur ce document seront accueillis par le Plan Bleu avec le plus grand intérêt.

2. L'INTERET DE LA PROSPECTIVE EN MEDITERRANEE

Les scénarios globaux méditerranéens du Plan Bleu ont volontairement couvert une large gamme d'évolutions et de situations possibles. La raison principale en fut l'ampleur des incertitudes, incertitudes sur lesquelles il est bon de revenir brièvement.

En examinant les macro-variables de ces scénarios -le contexte international, les populations, les stratégies de développement, la gestion de l'espace et les attitudes à l'égard de l'environnement- on peut dire en première approximation que l'absence de prise ou de contrôle sur ces variables est la plus grande pour la première -le contexte international- et semble se réduire progressivement jusqu'à la cinquième -les attitudes à l'égard de l'environnement-.

En raison de l'internationalisation croissante des échanges commerciaux et culturels, surtout depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, tous les pays sont de plus en plus engagés dans des réseaux de relations à l'échelle mondiale et sont en conséquence de plus en plus interdépendants, voire simplement dépendants. Au cours de leur longue histoire, les pays méditerranéens ont vécu ce phénomène avant d'autres, mais ils ont progressivement perdu leur position géo-centrale, pour une position plus «périphérique ». Position périphérique en laquelle ils subissent tant l'effet des décisions des « grandes puissances » que l'effet résultant des évolutions de dizaines d'autres pays.

En matière de tourisme par exemple, si important en Méditerranée, comment ne pas essayer de comprendre et de tenir compte des grandes tendances mondiales, de leur composante « lourde » et de leur composante « volatile », avant de lancer tout programme d'aménagement touristique ? Programme d'aménagement dont le financement, souvent très élevé, doit être arbitrée avec d'autres programmes d'aménagement ou de financement tout autant nécessaires et eux aussi âprement défendus. Le problème serait évidemment relativement simple si le tourisme international augmentait régulièrement d'un certain pourcentage expliqué, c'est à dire lié à un mécanisme de croissance bien compris et facile à extrapoler. Il n'en est malheureusement pas ainsi, et même si un certain taux moyen peut être dégagé sur longue période, les marges de variations -donc d'incertitudes- à l'intérieur de ce taux moyen sont considérables, par le jeu de facteurs tels que la concurrence d'autres destinations traditionnelles ou en émergence, les facteurs de mode, les avantages financiers (tels que les taux de change, qui suscitent de notables variations par exemple dans la clientèle américaine), le climat politique local, les conflits proches ou menaçants, etc. Le décideur se trouve confronté à de nombreuses incertitudes, certaines qu'il peut plus ou moins chiffrer, d'autres plus qualitatives, mais qui pour la plupart, échappent totalement à son domaine d'influence. D'influence, mais pas nécessairement de compréhension. Il peut chercher à « peser le pour et le contre », envisager des évolutions possibles et s'y positionner, bref, chercher pour s'aider à prendre sa décision, « faire des scénarios », un peu comme Monsieur Jourdain faisait de la prose, sans le savoir.

Les événements des dernières années ont montré tout à la fois le poids croissant et l'imprévisibilité grandissante de ce contexte international. L'exemple -et il restera pour longtemps encore un terrible échec des prospectivistes- de l'effondrement de l'empire soviétique reste instructif : qui peut aujourd'hui prédire l'évolution de l'ex-URSS, et le rôle de la Russie en Europe ? Qui aurait dit, en 1992 ou 1993, que les « nouveaux touristes » russes, payant « cash » toutes leurs dépenses, seraient attendus quasi comme des « sauveteurs » de certains palaces de la Côte d'Azur ? Dans le secteur énergétique, l'Europe se prépare à dépendre de plus en plus de la Russie pour son approvisionnement énergétique (la construction du super-gazoduc Yamal-Europe est déjà commencée), mais de quelle Russie s'agira-t-il demain ? Or, l'évolution de l'ex-URSS est importante pour la stabilité et la prospérité future de toute la Méditerranée orientale, y compris pour son tourisme et pour son énergie de demain. Et il en est de même pour l'évolution des négociations de paix au Moyen-Orient, susceptibles de changer tout le paysage politique, économique et commercial de la même Méditerranée orientale.

Il serait évidemment trop long de citer tous les grands points d'interrogation qui entourent le bassin méditerranéen. De plus, de telles interrogations ne sont pas limitées à la variable du contexte international. Maîtrise-t-on mieux l'accroissement des populations, ou, plus important encore que leur nombre, leurs mouvements ? Quel maire de grande ville du Sud et de l'Est du bassin méditerranéen peut aujourd'hui prévoir le niveau de sa population à 20 ans, à 30 ans ? Or, c'est aujourd'hui qu'il doit lancer certains équipements, décider certaines installations, demain ou après-demain insuffisantes, ou au contraire surdimensionnées et sous-utilisées ?

Lors de la construction des scénarios globaux méditerranéens du Plan Bleu, la variable « Stratégie nationale » avait paru relativement dépendante des choix des « stratèges nationaux » : certains optant pour le libéralisme, d'autres pour le socialisme et le dirigisme. Illustrant l'interdépendance des macro-variables des scénarios, la « pression » du contexte international, et de quelques uns de ses acteurs comme le Fonds Monétaire International, a conduit à une bien plus grande convergence des stratégies nationales de développement qu'il n'était envisagé il y a quelque dix ans. Il n'est même pas sûr qu'aujourd'hui cette variable serait encore retenue avec le même poids pour élaborer des scénarios méditerranéens.

Les politiques en matière de gestion de l'espace et de l'environnement présentent elles aussi aujourd'hui une plus grande convergence, de par un corpus commun de principes de gestion plus généralement accepté, sous la pression d'une opinion publique dont il faut reconnaître la vigilance efficace. Curieusement, si les choix offerts aux décideurs semblent dans certains cas s'être restreints, du fait d'un courant porteur commun, les conséquences de ces choix n'ont pas subi la même contraction. Plus étudiées, plus approfondies, leurs incertitudes restent

entières, sans compter des effets pervers dont on est loin d'avoir épuisé l'inventaire.

Autrement dit, certaines macro-variables se sont « ouvertes » et offrent aujourd'hui de plus grandes incertitudes liées à de plus lourdes influences ; d'autres semblent s'être réduites, tout en continuant à offrir des options critiques.

Malheureusement, l'ampleur des investissements nécessaires a augmenté de façon quasi exponentielle, et il en est de même du coût des erreurs de décision, avec un argent devenu d'ailleurs plus rare et plus cher. A cet égard, il convient de souligner ici une différence importante entre prospective d'entreprise et prospective territoriale (ou d'aménagement du territoire). Dans le cas des entreprises, les erreurs se traduisent d'abord généralement par des pertes financières (ou par des manque-à-gagner), ou bien par des pertes de position sur le marché, souvent aussi hélas par des « dommages » aux ressources humaines (pertes d'emplois, chômages techniques ou définitifs, etc.). Avec le temps, de telles pertes peuvent en général être plus ou moins résorbées. En prospective territoriale, les dommages sont peut-être plus difficilement chiffrables, et ils sont le plus souvent causés à la collectivité. Mais surtout leur impact, leur durée sont généralement d'un autre ordre, et beaucoup plus difficilement « récupérables ». Quand ils ne sont pas irréversibles -cas malheureusement de plus en plus fréquent- les impacts territoriaux ou environnementaux peuvent s'étendre sur plusieurs générations (régénération d'une forêt de chênes : de 150 à 200 ans).

Dans la mesure où il soupèse le pour et le contre d'une décision, en leur associant certaines conséquences possibles dans le futur, dans la mesure où il imagine parfois des alternatives auxquelles il attribue avantages ou inconvénients respectifs, chaque décideur, en fait, « esquisse » des scénarios, souvent de façon implicite, le plus souvent de façon intuitive, empirique et incomplète.

Ce n'est pas parce que cette pratique était généralisée qu'elle était la meilleure, ni qu'elle était suffisante. Il est sûr que ce ne l'est plus aujourd'hui : **l'ampleur des incertitudes et le prix des erreurs plaident pour des approches plus sophistiquées, plus rigoureuses surtout.** L'approche par scénarios est une voie, une des plus complètes. On se gardera de faire croire dès ces premières lignes qu'elle est simple ou rapide. Comparé au prix de certaines erreurs, son coût paraît dérisoire. C'est le but de cet ouvrage d'en présenter les bases, les mécanismes, les limites actuelles, les progrès attendus. Progrès qui seront d'autant plus valables et rapides que d'avantage d'équipes s'y engageront, et partageront et leurs efforts et leurs résultats.

Une telle approche dont on va voir les principaux aspects, semble particulièrement appropriée à l'échelle du bassin méditerranéen, région fragile, de grandes incertitudes géopolitiques, de contrastes humains (fracture Nord-Sud), région d'acteurs de moindre puissance internationale, mais devant faire face à

des situations d'un développement à la fois extrêmement dépendant et rapide. Cette approche y a d'ailleurs été expérimentée à travers l'exercice des scénarios méditerranéens globaux du Plan Bleu.

Cet « impératif de la prospective », Bertrand de Jouvenel l'avait déjà remarquablement pressenti, et plaidé, en 1964 :

« Considérons maintenant les décisions publiques. Dire que le changement s'accélère, c'est dire que par unité de temps (année, ou législature), il se présente plus de problèmes nouveaux, c'est dire que la pression exercée sur les responsables par les questions qui appellent décision, va croissant avec le temps : il paraît naturel et même raisonnable, en pareil cas, que les questions soient prises dans un ordre dépendant de leur urgence. Pratique dont le vice apparaît dans les résultats. Chaque problème n'étant inscrit à l'agenda que lorsqu'il s'y impose comme devenu « brûlant », les choses sont alors à ce point que, comme on dit aux échecs, « le coup est forcé ». Il n'y a plus de choix possible entre différentes actions destinées à modeler une situation encore flexible, actions déterminantes, il n'y a plus qu'une réplique d'avance déterminée à un problème « encerclant » et qui ne laisse qu'une issue. Les dirigeants du moment obéissent à la nécessité, et se justifieront après coup en disant qu'ils n'avaient pas le choix de décider autrement. Ce qui est vrai, c'est qu'ils n'avaient plus le choix, et c'est tout autre chose : car, s'ils peuvent être exemptés de blâme quant à la décision, en effet devenue inévitable, ils ne sauraient l'être pour avoir laissé aller la situation jusqu'au point qui leur ôtait toute liberté de choix. C'est précisément la preuve de l'imprévoyance que l'on tombe sous l'empire de la nécessité, et le moyen qu'il n'en soit pas ainsi est de prendre connaissance des situations en formation tandis qu'elles sont encore modelables, avant qu'elles n'aient pris forme impérieusement contraignante. Autrement dit, sans activité prévisionnelle, il n'y a pas effectivement de liberté de décision ».

Aujourd'hui, on peut dire : « **sans activité prospective, il n'y a pas effectivement de liberté de décision** ».

Quels sont donc les moyens de cette activité prospective ?

3. QUELQUES CONCEPTS DE BASE

Prospective, analyse de systèmes, scénarios, etc., autant de mots plus ou moins entrés dans le langage commun, largement utilisés comme tels ainsi que dans des ouvrages spécialisés, mais qui recouvrent malheureusement des acceptions différentes selon les divers utilisateurs et des interprétations floues du commun des mortels. D'où résultent des confusions qui nuisent à la diffusion, voire à la « bonne réputation » de l'approche prospective, et des incompréhensions pouvant déboucher sur l'enlisement de dialogues pourtant de plus en plus nécessaires.

Il est apparu nécessaire de préciser dès le départ un certain nombre de concepts et de définitions. On ne soulignera jamais trop l'importance de l'acceptation de règles communes. On ne prétend pas imposer ces définitions, mais simplement préciser les concepts de prévision/prospective, système, scénario et espace/territoire, tels qu'ils seront utilisés tout au long de ce document.

Avant de définir la « prospective », il n'est pas inutile de commencer par quelques réflexions sur le « futur », qui en est son domaine. Le postulat de base de la prospective est que l'avenir (textuellement : « le temps à venir ») n'est pas déjà fait, prédéterminé, et qu'il est ouvert à plusieurs futurs possibles, les futuribles. Ou, comme l'a dit Bergson : « L'avenir de l'humanité est indéterminé, car il dépend d'elle ».

Bertrand de Jouvenel, un des maître-penseurs du futur par son ouvrage remarquable « L'art de la conjecture », paru en 1972, disait déjà :

« A l'égard du passé, la volonté de l'homme est vaine, sa liberté nulle, son pouvoir inexistant »... « Le passé est le lieu des faits sur lesquels je ne puis rien, il est aussi, et du même coup, le lieu des faits connaissables »... « L'avenir est pour l'homme, en tant que sujet agissant, domaine de liberté et de puissance, et pour l'homme, en tant que sujet connaissant, domaine d'incertitude. Ce qui sera ne peut être attesté et contrôlé comme ce qui est fait accompli »...

« Il semble donc qu'il y ait contradiction dans les termes à parler de « connaissance de l'avenir »... « Nous n'avons de connaissances positives que touchant le passé »... « Mais d'autre part il n'y a pour nous de « connaissances utiles » que touchant l'avenir... ».

C'est d'ailleurs pour ne pas recourir abusivement au terme « connaissance » en ce qui concerne l'avenir que Bertrand de Jouvenel utilise le mot « conjecture ».

3.1. Prévision et Prospective

Encore que toutes deux s'appliquent au futur, on oppose souvent prévision et prospective. On prête parfois à la première des limitations qu'elle n'a pas nécessairement, à la seconde toutes les promesses et toutes les vertus. Il faut distinguer entre prévision, décrivant un état futur unique et quasi certain, et prospective, exploration des futurs possibles ou « futuribles ».

La prévision, d'après Littré, c'est d'abord « Voir par avance ce qui doit arriver ». « Ce qui doit arriver » : il n'y a pas plusieurs futurs, et les événements qui le composent doivent arriver ; événements inconnus certes, mais pré-inscrits. Les voir, c'est prévoir. Les dire, c'est prédire. On notera de plus que le terme « prévision » concerne aussi bien l'action de prévoir, que son résultat, tel qu'utilisé ici.

Dans le même Littré, prévoir, c'est aussi « Prendre les mesures de précaution nécessaires ». La comparaison de ces deux définitions est intéressante, et introduit une distinction fondamentale : pour la première, il s'agit de prévision cognitive ; pour la seconde, de prévision décisionnelle.

Prévoir -qui ne suppose plus nécessairement aujourd'hui que les événements soient « pré-inscrits » dans un futur déterminé- pose immédiatement la question : comment prévoir, comment savoir ce qui va, ce qui doit arriver ? L'homme a longtemps tenté d'articuler le passé, le présent et l'avenir, ce dernier simple continuation/extrapolation du passé, par « intuition » ou carrément par imagination. On recourt aujourd'hui aux « modèles », les modèles économétriques à court-moyen terme notamment se voulant parmi les plus précis. La prévision et la prospective peuvent être aussi rigoureuses et sophistiquées l'une que l'autre. Mais dans tous les cas, la prévision est unique (comme l'avenir qu'elle décrit), et se veut un caractère de quasi-certitude.

Par opposition à la prévision, certains experts ont voulu attribuer à la seule prospective l'objectif d'étudier les « ruptures ». Il n'y a à priori pas de raison pour laquelle une prévision -unique- ne pourrait pas anticiper une rupture, pas plus qu'il n'y aurait de raison pour la prospective d'explorer des futurs sans ruptures.

Au contraire donc de la prévision, la prospective part de l'hypothèse que l'avenir n'est pas connaissable. Mais il est imaginable, et il vaut la peine d'être « exploré », soit dans un but cognitif, soit dans un but décisionnel (ce qui conduit aux deux grandes branches de la prospective). A partir du présent, il est possible de concevoir plusieurs, en fait une infinité de futurs possibles ou « futuribles ». C'est cette richesse qui fait, à la fois, et l'intérêt et la difficulté de la prospective.

Après avoir introduit ce terme « futuribles », Bertrand de Jouvenel l'a complété d'une précision intéressante :

« N'entrent dans la classe des « futuribles » que les états futurs dont le mode de production à partir de l'état présent est pour nous imaginable et plausible. Ainsi par exemple, l'aviation apparaissait déjà dans l'Antiquité comme un possible, mais n'a pris le caractère « futurible » qu'une fois acquis certains faits à partir desquels le développement était concevable ».

Autrement dit, « un futurible est un descendant du présent qui comporte une généalogie »...

« Il n'est pas possible d'énoncer exhaustivement les futuribles... et notre esprit tend le plus souvent à se limiter à celui qui nous paraît le plus probable, ou affectivement le plus désirable ».

L'imperfection de nos connaissances, et la croissance des incertitudes du monde actuel, incitent au contraire à garder l'éventail des futuribles aussi largement ouvert que possible.

Exploration de ces futuribles, la prospective n'est pas une « science », bien qu'on la baptise parfois « science de l'action ». D'autres, comme Jacques Lesourne, l'ont qualifiée de « technique ». Mais elle peut et doit être abordée avec la plus grande rigueur scientifique possible, en précisant ses termes, en explicitant ses méthodes. **Elle est avant tout une attitude de l'esprit.** Une telle attitude, ouverte sur le futur, peut naturellement s'acquérir, et devrait même être développée dès les plus jeunes âges.

La prospective se caractérise aussi, comme on le verra tout au long de ces pages, par la multiplicité de ses outils.

3.2. Prospective cognitive et prospective décisionnelle

Encore qu'elles relèvent toutes plus ou moins de la même approche, on peut distinguer entre diverses prospectives, soit par leur intention, soit par leur domaine : cognitive ou décisionnelle, ou contextuelle, ou encore, d'entreprise ou régionale/territoriale. La prospective décisionnelle territoriale, outil d'utilisation croissante pour la planification d'aménagement du territoire, est au coeur de ce document.

Il n'est pas sans intérêt notamment d'approfondir quelque peu la distinction, déjà évoquée, entre prospective cognitive et prospective décisionnelle.

L'intention prospective : explorer le futur peut être une fin en soi (prospective cognitive), au même titre que peut l'être toute connaissance désintéressée. Tout autre est de considérer la prospective comme un outil -parmi d'autres- d'aide à la décision. D'aide à la décision, car la prospective n'est pas une méthode de décision. C'est d'ailleurs dans un tel but qu'ont été orientés la plupart des développements récents, vers l'aide à la prise de décision, préalable à l'action,

action visant à modifier le domaine exploré, à influencer le cours de ses événements.

Comme toute connaissance, la prospective cognitive peut se suffire à elle-même et ne débouche pas nécessairement sur la prospective décisionnelle. Le contraire n'est naturellement pas vrai, et on ne peut concevoir de prospective décisionnelle qui ne serait pas précédée par une phase cognitive.

Les domaines de la prospective : il est une prospective, qui a ses adeptes, et qui consiste en l'exploration des « contextes », contextes internationaux ou nationaux pour un pays, voire, à des échelles plus grandes, contextes régionaux, voire locaux (prospective contextuelle urbaine par exemple), ou contextes d'entreprises. Dans ce dernier cas par exemple, ce n'est pas l'entreprise elle-même qui est l'objet de la prospective, mais son « environnement », ce qui lui est extérieur et dont elle doit néanmoins tenir compte. Les experts qui pratiquent une telle prospective contextuelle ne songent ni ne peuvent en général agir sur le contexte ou l'environnement qu'ils étudient. Autrement dit, une telle prospective ne se veut pas en principe à vocation décisionnelle (surtout dans l'analyse du contexte international), bien qu'on ne puisse exclure que des décisions soient prises implicitement sous son empire. N'agissons-nous pas, même en nos actes quotidiens, sous une certaine vision de l'avenir ? Et nos actions, même jugées les plus insignifiantes, ne risquent-elles pas de finir par bouleverser l'univers... si on en croit l'image (empruntée aux théories du chaos) du battement d'aile d'un papillon, qui pourrait déclencher des cyclones.

On retiendra simplement que prospective cognitive et prospective contextuelle vont souvent de compagnie.

Dans le cadre de la prospective décisionnelle, certains chercheurs ont fortement développé la prospective d'entreprise et d'autres la prospective régionale/territoriale.

Le domaine de la prospective d'entreprise est l'entreprise elle-même et son environnement, cette fois qui ne se conçoit pas séparé de l'entreprise, et généralement d'autant plus rapproché que l'entreprise est petite ou moyenne. Le contexte international dans ce cas y est le plus souvent réduit à quelques grandes lignes ou tendances. Son principal objet est d'éclairer les acteurs, principalement les décideurs (généralement peu nombreux), et de les aider à choisir et mettre en oeuvre les « meilleures décisions » pour la progression efficiente de l'entreprise... et souvent pour eux-mêmes.

DETERMINISME ET PAPILLONS

Quoi de plus déterministe que l'équation :

$$X_{n+1} = K X_n (1-X_n) \quad n = 0,1,2\dots$$

où K est une constante, et X_n une valeur d'une population au temps n (valeur normalisée par la valeur maximum atteinte par cette population au cours du temps, donc comprise entre 0 et 1) et X_{n+1} la valeur normalisée de cette population au temps $n+1$.

Cette équation a été utilisée par R. M. May au début des années 70 pour étudier les évolutions de populations animales soumises à des contraintes.

Jusqu'à $K=3$, les itérés successifs convergent vers un seul état d'équilibre X^* , ceci quelle que soit la valeur X_0 de départ. Pour $K=2$, cet état d'équilibre est égal à 0,5, pour $K=2,5$, il est égal à 0,6.

Puis pour K légèrement supérieur à 3, on observe un changement important de comportement, avec deux états d'équilibre, $X1^*$ et $X2^*$, entre lesquels oscillent les itérés successifs.

Pour K =environ 3,45, apparaissent 4 états d'équilibre. Puis, lorsque K augmente, de plus en plus lentement, on assiste à des doubléments successifs du nombre d'états d'équilibre, 8, puis 16, etc., mais l'évolution reste parfaitement prédictible.

A partir de $K=3,57$ environ, la périodicité devient infinie ; autrement dit, on ne retrouve plus jamais une séquence obtenue antérieurement. Cette valeur de k sépare deux régimes tout à fait différents : avant, le régime est prédictible ; ensuite, le régime n'est plus prédictible, les itérés se succèdent de façon aperiodique et désordonnée, comme obéissant au seul fait du hasard. C'est ce type de comportement que l'on appelle « chaos déterministe ».

Certaines fonctions non-linéaires possèdent ainsi la propriété d'amplifier tout écart, si minime soit-il, empêchant toute prédiction à long terme et entraînant un comportement erratique, malgré le déterminisme strict de ces fonctions. Cette théorie de la « sensibilité aux conditions initiales » a été illustrée par la métaphore du papillon (E. Lorenz, 1961) : un simple battement d'ailes de papillon en Chine peut déclencher, par amplification progressive de cette « divergence », un ouragan en Floride.

L'aménagement d'un territoire peut être considéré comme une entreprise particulière, où prédominent un certain nombre de paramètres liés à l'espace et à son occupation (voir ci dessous la section sur espace et territoire). Un territoire ne peut pas plus être considéré comme un simple réceptacle des grands enjeux économiques. Il faut -et c'est la raison de l'exploration prospective- tenir compte de l'utilisation optimale de ses potentialités, humaines et naturelles, voire du coût de l'irréversibilité (définie comme étant un processus qui ne peut se produire que dans un seul sens, sans pouvoir être renversé) : la moindre erreur de jugement, de localisation, d'aménagement, entraîne de plus en plus des coûts importants dans le futur.

Que ce soit des territoires à aménager (régions côtières méditerranéennes dans le cas des travaux actuels du Plan Bleu), des entreprises à gérer ou à orienter, des politiques urbaines, nationales ou régionales (Catalogne 2010) à éclairer ou à diriger, ou encore l'ensemble du contexte international, on retiendra que **la prospective s'applique à une réalité complexe**, c'est à dire contenant plusieurs éléments combinés d'une manière qui n'est pas immédiatement claire pour l'esprit.

Pour manipuler cette réalité complexe, dont les éléments hétérogènes sont quasi innombrables et en relation les uns avec les autres, relations souvent difficiles à saisir et plus difficiles encore à expliciter, on va chercher à la simplifier, à la réduire à une « irréalité » fictive mais saisissable et représentative, autrement dit à la réduire à un « système », dont on va chercher à comprendre les évolutions possibles, les futuribles.

L'expérience du Plan Bleu a montré qu'on ne prenait pas toujours la peine de définir suffisamment le système auquel on applique l'approche prospective : s'agit-il par exemple de l'ensemble des pays riverains, ou seulement de leurs régions côtières ? Et comment définir celles-ci : bassins versants, régions administratives, frange littorale, et sur quelle profondeur, etc. ? Ayant délimité le système dans l'espace, faut-il prendre tous les éléments, ou en sélectionner un certain nombre ? Quoi qu'il en soit, on ne connaît jamais trop bien le « système », et tous les efforts doivent être concentrés au début de l'exercice pour mieux le connaître, avant de le dynamiser dans le futur. Mais qu'est-ce qu'un système ? Et, dans la mesure où sa dynamisation -qui n'est autre que son exploration prospective- fera vraisemblablement appel à des scénarios, qu'est-ce qu'un scénario ?

3.3. Système

Bien que l'idée de système soit relativement ancienne, l'étude des systèmes a commencé aux Etats-Unis pendant la Deuxième Guerre mondiale sous l'appellation de recherche opérationnelle. Elle s'est développée sous divers noms -le plus fréquent étant celui d'« analyse de systèmes »- la nature interdisciplinaire de l'approche étant le principal point commun. En fait, le

vocable « analyse » est assez mal choisi car contraire à l'esprit systémique où domine l'idée de saisir le système comme un tout, et par les relations entre ses éléments, plus que de le réduire à une simple décomposition cartésienne en éléments (ce que l'on appelle la « tentation anti-systémiste »). Un système est comme un tableau : on peut certes en analyser et en apprécier des détails, mais il est conçu pour être regardé dans sa totalité. On préfère en conséquence l'appellation d'« approche systémique », ou simplement de « systémique ».

Au cours des années 70, quand la systémique a connu d'importants développements internationaux, on s'est posé la question de savoir s'il s'agissait d'une nouvelle « science ». Les sciences, et parfois toutes les sciences, sont nécessaires à l'approche systémique, mais cette approche n'est pas une science, et elle est plus souvent considérée comme un art, à savoir l'art d'appliquer les sciences aux problèmes complexes « socio-techniques ».

Des « systèmes » semblent exister en eux-mêmes, mais ils apparaissent extrêmement complexes ; le rôle du systémiste est de les simplifier en choisissant les éléments qui lui paraissent les plus significatifs. Dans ce sens, on peut dire que c'est le systémiste qui construit le système.

COMPLEXE ET COMPLIQUÉ

Contrairement à de nombreux dictionnaires qui assimilent « complexe » et « compliqué », quelques auteurs se sont efforcés d'introduire des différences entre les deux concepts.

Pour J-L. Lemoigne, par exemple (« La modélisation des systèmes complexes ») :

« Un système complexe est, par définition, un système que l'on tient pour irréductible à un modèle fini, aussi compliqué, stochastique, sophistiqué que soit ce modèle, quelque soit sa taille, le nombre de ses composants, l'intensité de leurs interactions... »

« La notion de complexité implique celle d'imprévisible possible, d'émergence plausible du nouveau et du sens au sein du phénomène que l'on tient pour complexe. Pour son observateur, il est complexe précisément parce qu'il tient pour certain l'imprévisibilité potentielle des comportements : il ne postule pas un déterminisme latent qui permettrait à une « intelligence assez puissante » (celle du « démon de Laplace »), de prédire par le calcul l'avenir de ce phénomène, fut-ce en probabilité. »

Il est intéressant de noter dans cette définition le rôle de l'observateur (ou du systémiste), d'où découle l'opinion que la complexité ne serait peut-être pas tant une propriété naturelle des phénomènes qu'une manifestation des limites de l'esprit qui les observe...

Bien que cette notion de système soit largement utilisée dans la littérature prospective, on ne prend pas toujours la peine d'en préciser le contenu, d'où des malentendus fréquents. Au cours du présent document, on s'appuiera essentiellement sur la définition opérationnelle suivante : « **Un système est une construction intellectuelle, dans un certain but, constituée d'éléments choisis en interaction dynamique** », visant à décrire et à représenter une réalité ou un phénomène complexe.

Construction intellectuelle : on ne se pose pas la question de savoir si des systèmes (naturels ou artificiels, tels un « système côtier », ou encore, le « système écologique », le « système capitaliste », le « système monétaire », voire le « système cosmogonique », etc.) existent ou n'existent pas. Un système existe à partir du moment où on l'a défini, « construit », à partir d'éléments choisis. Une telle définition est en accord avec celle de J-L. Lemoigne : « Un système complexe est, par définition, un système construit par l'observateur qui s'y intéresse », ou encore celle de G. Majone (de l'IIASA) : « Applied Systems Analysis can be described as problem solving on intellectually constructed objects » (« L'analyse des systèmes appliquée peut être décrite comme la résolution de problèmes liés à des objets construits intellectuellement »).

Dans un certain but : le système est construit par le systémiste dans un certain but -ou pour plusieurs buts- soit de connaissance, soit de prise de décision en vue de l'action. Le ou les buts sont propres au systémiste, non au système.

Dans le cas des scénarios méditerranéens du Plan Bleu par exemple, il a été nécessaire de définir le « système » sur lequel portait la prospective développement/environnement, par le choix des composantes environnementales, des secteurs économiques et des principales « dimensions » sur lesquelles faire porter les hypothèses génériques des scénarios. Comprendre les évolutions possibles de ce « système », en vue d'en dégager certaines suggestions pour l'action, était évidemment le but du « systémiste », en l'occurrence l'équipe du Plan Bleu à Sophia-Antipolis et tous ceux qui furent associés à l'exercice. Se poser la question du but éventuel du système méditerranéen choisi n'avait évidemment aucun sens ! (voir ci-dessous).

Éléments choisis : par le systémiste, entre lesquels il sélectionne des relations (pas question de les considérer toutes). Le choix et la définition des éléments, et de leurs interrelations, est une démarche si essentielle -mais aussi parfois traitée trop légèrement, voire même oubliée- que certains spécialistes ont voulu parfois y réduire l'approche systémique.

En amont du choix des éléments du système, il faut citer l'examen, aussi exhaustif que possible, de l'information leur étant liée.

Selon le systémiste, les éléments non retenus peuvent être non significatifs, ou constituer l'environnement du système (influençant le système, mais peu ou pas

influencés par lui). Dans l'absolu, il n'est pratiquement pas de système isolé. D'où la « tentation systémiste », sur laquelle on reviendra dans la quatrième partie, de vouloir tout inclure, trop inclure, dans l'étude d'un système donné.

En interaction dynamique : vu l'objectif prospectif, on se concentre sur les systèmes dynamiques, à la fois la dynamique propre des éléments et la dynamique de leurs relations. La plupart des auteurs associent étroitement dans leurs définitions des « éléments et leurs relations », c'est à dire leur « organisation », voire leur « totalité ».

Certains auteurs ont introduit en plus la notion de « but ». Mais cette notion de but associé au système même est ambiguë. Il paraît peu important, et il est vain pour des raisons pratiques, de s'interroger pour savoir si un système complexe a un but ou non (entre autres le but de se perpétuer ?). Ce qui est important est le but du systémiste, ce pour quoi il construit le système comme représentation de la réalité.

Il est évident que, comme dans toute représentation du monde réel, le choix des éléments et des relations, et le but (ou les buts) pour lequel le système est construit, impliquent une part certaine de subjectivité (hypothèses implicites) dans la démarche systémique.

Parfois, et pour ces raisons entre autres, le mot même de système « fait peur », évoquant des considérations théoriques et complexes. En réalité, beaucoup d'experts sont des systémistes sans le savoir. Il vaut mieux le savoir, l'accepter, et progresser méthodiquement.

3.4. Scénarios

Après la notion de système, la notion de scénario est non moins essentielle en prospective. Tout au long de ce manuel, on s'appuiera sur la définition suivante :

Destinés à explorer des futurs possibles d'un système préalablement défini, des scénarios doivent obligatoirement comprendre quatre composantes :

- **une image initiale ou de départ,**
- **un choix d'hypothèses,**
- **un cheminement jusqu'à l'horizon choisi,**
- **et une image de la situation finale (avec éventuellement des images intermédiaires),**

le tout lié par une logique interne, c'est-à-dire par des règles du jeu.

En combinant de façon cohérente certaines hypothèses, on peut définir un ensemble d'« évolutions » différentes possibles qui permettront d'explorer les conséquences de ces hypothèses (ce qu'on appelle des enchaînements « if...then », ou « si...alors »). Prudemment, pour bâtir un premier type d'évolution, on part généralement de quelques « tendances lourdes » bien

repérées et dont on perçoit les répercussions possibles (croissance des populations, urbanisation, accroissement des consommations d'énergie, etc.). Mais ceci n'est pas suffisant et doit être dépassé, car les deux dernières décennies ont justement montré que ces tendances étaient fréquemment remises en cause. D'où la nécessité de s'en écarter dans un esprit d'exploration aussi large que possible, et sans exclure des événements difficilement prévisibles (ne serait-ce que par leur date d'occurrence) mais pas invraisemblables : « surprises » ou aléas, auxquels les systèmes, par exemple les sociétés qu'ils sont sensés représenter, sont généralement d'autant plus vulnérables que l'événement avait été moins prévu, voire même considéré par certains comme impossible, ou impensable.

Une des principales caractéristiques des scénarios est donc d'établir une liaison entre le présent et le futur. C'est dire qu'un scénario doit nécessairement inclure un cheminement entre le présent et le futur. Mais ce cheminement n'est pas n'importe lequel, n'est pas libre. Il est au contraire doublement contraint : et par les hypothèses de départ, et par des règles du jeu.

Choisir ces hypothèses est la première des grandes difficultés de tout exercice d'élaboration de scénarios. Une fois choisies, et même si elles ne sont pas rappelées à chaque instant, elles doivent être gardées à l'esprit en permanence. A partir d'une image de départ clairement définie, ces hypothèses majeures vont permettre de mettre en scène des événements (d'où l'expression « scénarios »), selon une succession contrainte par des règles du jeu, par une logique interne.

Les hypothèses faites peuvent être qualitativement très réalistes, mais quantitativement arbitraires, sans perdre leur intérêt, ni remettre en cause la validité des conclusions.

La différence essentielle entre un scénario et une simple image du futur provient de cette mise en scène des événements, autrement dit du cheminement. Quand manquent ainsi une ou plusieurs des quatre composantes essentielles, il s'agit non de scénarios, mais de « pseudo-scénarios ».

La cohérence indispensable lors du choix des hypothèses devra être maintenue tout au long du cheminement. Maintenir la cohérence tout au long d'un scénario est donc la deuxième grande difficulté de l'exercice : cohérence entre les secteurs, cohérence entre les activités d'un même secteur, cohérence entre les activités et les ressources disponibles ou entre les activités et les capacités de charge des milieux, etc. Les ruptures, ces « clignotants » des scénarios, sont en général d'abord des ruptures de cohérence.

Où arrêter le cheminement, où procéder dans les scénarios à des « arrêts sur image ? » Evidemment, aux horizons temporels choisis. Il est généralement intéressant de choisir deux horizons, le plus lointain étant naturellement moins « détaillé » que le plus proche, mais lui apportant fréquemment un éclairage supplémentaire.

Les « images » sont des représentations simplifiées de la réalité ou du futur. Certains traits des images finales (ou intermédiaires), obtenus par induction ou par extension cohérente des résultats quantitatifs, sont donnés pour des raisons stratégiques ou didactiques, ou pour permettre des comparaisons avec l'image initiale.

En ce qui concerne l'utilisation des scénarios, il ne faut pas donner une trop grande importance aux chiffres obtenus, ni leur attribuer une précision illusoire. A quel point a-t-on effectivement besoin de chiffres précis pour décider des stratégies ? Par exemple le pétrole à 18, ou à 15 ou à 20 dollars le baril, ou bien à 60, ou 55 ou 65 dollars le baril, illustrent bien deux mondes différents : dans l'un, le pétrole reste parmi les énergies dominantes, dans l'autre, les énergies nouvelles ou renouvelables deviennent largement compétitives, et vraisemblablement préférées.

L'intérêt de scénarios réside bien plus dans la mise en évidence des mécanismes d'évolution et dans leurs interactions (certains effets pouvant parfois se révéler contre-intuitifs, voire « pervers »), et il est surtout de permettre de comparer les conséquences d'hypothèses d'évolutions différentes. Mais comme tous les outils, les scénarios ont leurs limites, et il faut savoir s'en servir pour fournir un cadre cohérent de réflexion sur le futur, permettant de comprendre les interférences entre les divers problèmes. La façon d'utiliser des scénarios varie d'ailleurs selon qu'il s'agit :

- . d'événements qui peuvent advenir mais sur lesquels on ne peut que faiblement ou pas peser du tout, appartenant aussi bien aux tendances lourdes qu'à la catégorie des événements imprévus. Les scénarios permettent alors de se préparer à réagir au mieux et d'éviter des « surprises »...
- . d'événements sur lesquels on peut agir. Les scénarios permettent d'étudier plusieurs alternatives, et de comparer leurs conséquences (choix par exemple de politiques spécifiques de développement/environnement).

Enfin, et contrairement à la pratique courante, un exercice scénario n'est jamais terminé, et devrait être actualisé, sinon en permanence, du moins périodiquement. Quand on dispose d'un certain nombre de scénarios, la première démarche est de s'y « positionner ». Puis de s'y repositionner périodiquement, car on peut passer progressivement d'un scénario à un autre. Ceci suppose de considérer un ensemble de scénarios comme un outil permanent qu'il faut gérer régulièrement et tenir à jour. Dans le cas des scénarios méditerranéens du Plan Bleu par exemple, les hypothèses choisies en 1985 ont permis de définir le scénario tendanciel de référence (T-1), puis deux scénarios tendanciels d'encadrement (T-2 appelé « aggravé » et T-3 ou « modéré »). Cinq ans après, la plupart des pays du Sud et de l'Est du bassin méditerranéen s'étaient déplacés vers le scénario tendanciel aggravé (T-2), à cause de la baisse importante des prix du pétrole, de la crise économique et des problèmes de l'endettement. Mais on peut souligner, et c'est ce qui fait l'intérêt d'un « balayage large », que cette évolution était restée dans les limites de la

gamme de scénarios étudiés, pouvant permettre des réactions d'adaptation plus rapide.

En résumé, prospective et scénarios sont souvent intimement associés, mais ne sont pas équivalents. **La prospective est l'exploration des avenir possibles d'un système préalablement défini ou construit, et les scénarios sont un des outils les plus puissants pour mener à bien cette exploration.** La prospective est appliquée à un système, mais la réciproque n'est pas vraie. On peut définir, construire et étudier un système pour lui-même, dans un but cognitif, sans aucun objectif prospectif d'exploration de son évolution future. On peut explorer l'avenir par d'autres méthodes que des scénarios, en faisant par exemple des projections sectorielles, en imaginant des images futures, sans en préciser le cheminement ni les hypothèses génériques, en estimant la probabilité d'un événement, etc.

Une question qui reste posée est la relation entre prospective et prise de décision. L'art de la décision fait-il partie de la prospective, ou bien celle-ci s'arrête-t-elle à la porte du décideur ? En fait, la prospective est un outil d'aide à la décision (mais bien-sûr pas le seul). De plus, si le systémiste est aussi le décideur, le « système » qu'ils forment ensemble ne peut être neutre et les résultats de son utilisation sont biaisés.

Enfin, une retombée des travaux de prospective, dans la mesure où ils sont effectués par des équipes multidisciplinaires, est de créer entre celles-ci un véritable langage de communication. Certains experts vont même jusqu'à dire que c'est là son principal intérêt...

Il faut également aborder le problème de l'importance des équipes qu'il est souhaitable de mobiliser pour élaborer des scénarios, sans chercher à dégager des règles qui seraient applicables n'importe où ou par n'importe qui. En effet, le nombre de membres à prévoir dans une équipe scénarios dépendra naturellement du thème traité, de la connaissance préalable du système, mais aussi de l'environnement intellectuel dans lequel se trouvera cette équipe (l'équipe -importante- d'Interfuturs se trouvait au coeur de l'OCDE, mais c'était en 1976-1978).

Il ne faut pas se laisser trop influencer par certaines expériences assez anciennes des débuts de la prospective où la plupart des problèmes abordés, ainsi que la manière de les aborder, étaient relativement neufs, où les bases de données informatisées existaient à peine, où les études sur l'avenir se comptaient sur les doigts d'une main. De plus, et c'est très important, ces équipes étaient généralement mandatées pour un seul exercice.

Dans l'esprit souligné ci-dessus à propos de l'usage des scénarios, il faut retenir qu'un exercice scénarios devrait au contraire être quasi permanent. Il faut alors distinguer entre la phase d'élaboration et d'accumulation, qui peut (pour donner un ordre de grandeur) mobiliser pendant 3-4 années une dizaine de personnes (membres ou non de l'entreprise) et la phase d'enrichissement, de maintien et de

« recalage » périodique de ces scénarios, que quelques personnes peuvent mener à bien.

3.5. Espaces, territoires et changements d'échelle

Ce qui différencie le plus les scénarios globaux méditerranéens du Plan Bleu des scénarios littoraux étudiés à partir de 1989 est l'importance et le rôle attribués au « territoire », lié aux changements d'échelle.

La prospective du bassin méditerranéen a ainsi conduit à envisager différents niveaux d'étude correspondant à différents « espaces » géographiques. On distingue notamment :

- le niveau global méditerranéen constitué par l'ensemble des pays riverains pris dans leur totalité,
- le niveau global méditerranéen formé des régions côtières méditerranéennes de l'ensemble des pays,
- le niveau national prenant en compte chaque pays méditerranéen dans sa totalité,
- le niveau littoral formé des régions côtières méditerranéennes d'un pays,
- le niveau local correspondant à de petites zones côtières méditerranéennes.

Entre le niveau national et le niveau littoral, on intercale parfois le niveau « bassin versant », soit méditerranéen, soit national, soit local, dont la saisie statistique est malheureusement souvent malaisée en dehors de certaines données spécifiques, telles que naturellement celles qui portent sur l'eau.

Outre ces différents « espaces » géographiques méditerranéens, l'approche prospective des activités socio-économiques impose de prendre également en compte de plus en plus fréquemment le niveau global mondial, résultat de la « mondialisation » en cours, de façon plus ou moins éclatée ou plus ou moins agrégée selon le domaine étudié. Par exemple, la croissance économique peut être envisagée selon un monde uni-polaire, bipolaire voire même multi-polaire. De la même manière, le tourisme international (mondial, des pays européens, des pays arabes,...), les transports, les pollutions transfrontières (atmosphériques, marines, d'origine tellurique), etc. , nécessitent une analyse à plusieurs niveaux géographiques. La compréhension des phénomènes à un niveau demande donc de procéder constamment à des aller-retours entre celui-ci et les autres niveaux, l'étude des interactions étant couplée à l'étude des « actions » à chaque niveau. C'est ce que l'on a appelé « l'effet d'ascenseur » entre les divers niveaux.

Ces emboîtements successifs d'espaces géographiques et de niveaux d'analyse peuvent être illustrés par le système régional de la baie de Kastela en Croatie (étudié en 1990, avant l'éclatement de l'ex-Yougoslavie) qui a pris en compte cinq niveaux d'analyse allant du local au mondial. En effet, pour comprendre la situation et explorer les avenir possibles des six domaines constitutifs de

l'espace « Baie de Kastela », l'équipe locale a été amenée à étudier non seulement les relations à l'intérieur du système local (baie de Kastela) mais aussi les relations de celui-ci avec les systèmes national (Croatie), fédéral (ex-Yougoslavie), régional (Bassin méditerranéen) et mondial (Reste du monde).

Un autre exemple concerne les différents niveaux des espaces géopolitiques opérant l'île de Rhodes (Figure 1). Au nombre de onze, ceux-ci vont du micro-local au mondial. Ils se réfèrent à des espaces hétérogènes, dont certains possèdent une identité forte (comme le niveau « Grèce ») alors que d'autres restent relativement flous, mais cependant indispensables à la compréhension du système « île de Rhodes ».

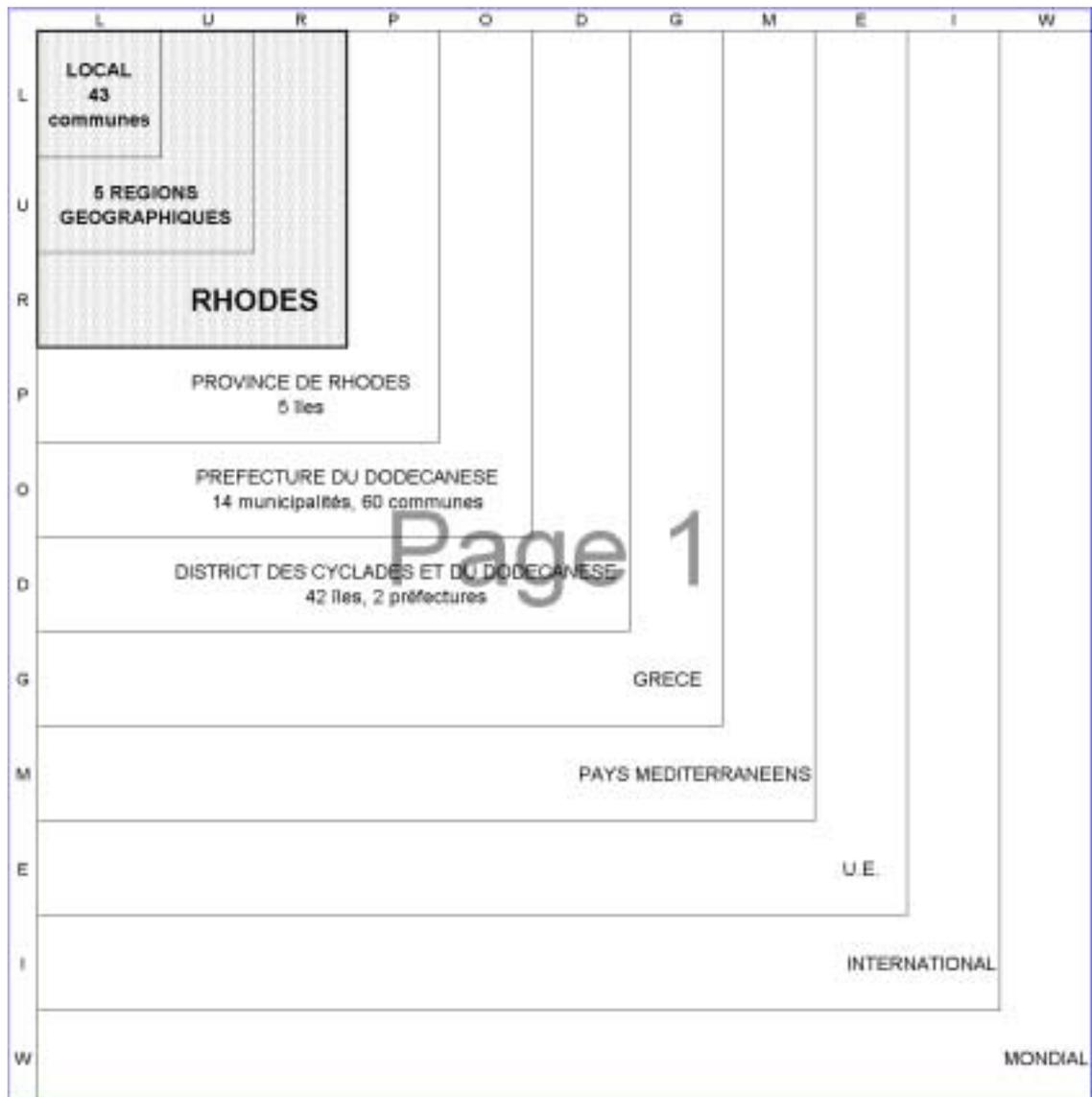


Figure 1. Niveaux des espaces géopolitiques opérant l'île de Rhodes

L'exemple de la baie d'Iskenderun (Tableau 1) est particulièrement intéressant, par la gamme d'échelles qu'il offre. Et ce d'autant plus qu'on aurait pu adjoindre l'échelle régionale « Bassin Méditerranéen » au niveau national et l'échelle « Mer Méditerranéenne » à la plage d'Akyatan, celle-ci faisant partie de l'écosystème « Mer Méditerranée » par le fait même d'être un lieu de reproduction des tortues marines.

Tableau 1. Changement d'échelle : exemple de la Baie d'Iskenderun

Le pays	Turquie - 779 452 km ²		
La région agro-climatique « Méditerranée »	6 provinces	-	82 090 km ²
	Antalya	-	20 815 km ²
	Icel	-	15 448 km ²
	Adana	-	17 562 km ²
	K. Maras	-	14 680 km ²
	Gaziantep	-	8 015 km ²
	Hatay	-	5 570 km ²
Les provinces bordières de la baie	2 provinces	-	23 132 km ²
	Adana	-	17 562 km ²
	Hatay	-	5 570 km ²
La zone d'étude	7 districts côtiers	-	3 755 km ²
	Karatas	-	922 km ²
	Yumurtalik	-	501 km ²
	Dortyol	-	778 km ²
	Erzin	-	100 km ²
	Iskenderun	-	706 km ²
	Samandagi	-	382 km ²
	Yayladagi	-	366 km ²
Un site de reproduction des tortues marines	Plage de Akyatan - (21,7 km sur 60 m)		1,3 km ²

Pour étudier l'action de l'homme sur l'environnement et ses conséquences (positives ou négatives) à long terme, on envisage différentes politiques de prise en compte de l'environnement et de gestion de **l'espace**, celle-ci se traduisant notamment par l'aménagement du **territoire**. Interviennent alors les acteurs, agissant selon des règles et des modalités différentes en fonction des territoires concernés. Sous le vocable « acteurs », on désigne tout individu ou groupe d'individus ayant capacité et pouvoir de décision et d'action. C'est ainsi que les acteurs vont du jardinier et du militant écologiste aux dirigeants des pays -voire aux responsables d'organismes internationaux.

L'espace géographique concerne la surface du globe terrestre sous ses aspects physiques, biologiques et humains. Autrement dit, il s'agit de la biosphère et de ses relations avec les milieux physiques. Cet espace complexe peut se subdiviser en ensembles plus petits, tels l'espace urbain et l'espace rural qui eux-mêmes comprennent des lieux plus spécialisés comme les espaces verts, l'espace agricole, les espaces naturels, etc. Il est à noter que ces espaces s'emboîtent les uns dans les autres et que leurs limites peuvent se superposer, dans des zones de transition ou interfaces (tel le littoral au sens strict). Cette

définition, fortement déterministe à partir des données physiques, de l'espace géographique en tant que support des activités n'est pas suivie par certains qui préfèrent considérer l'espace géographique comme un produit des structures sociales, celles-ci étant prédominantes sur les structures physiques. D'autres enfin conçoivent les structures spatiales comme l'objet même de leur étude, en retenant uniquement les variables structurantes comme explicatives.

Si la définition de l'espace peut effectivement prêter à discussion, il semble que le territoire pose moins de problèmes de définition et de compréhension. On pourrait même à la limite parler de consensus à son sujet. En effet, économistes, géographes, sociologues, anthropologues et autres semblent être d'accord sur un certain nombre de propositions :

- un territoire est un espace géographique ;
- un territoire est défini par le groupe humain qui se l'approprie et suppose généralement une identité culturelle forte ;
- un territoire est régulé par un certain nombre de règles ;
- un territoire est actionné par un ou des acteurs (ou groupe d'acteurs, avec leurs références, leur histoire, leur présent, leurs mœurs, etc.) dans un projet de société jouant pour le futur et associant facteurs écologiques, socio-politiques et économiques.

L'espace devient territoire quand il existe une société pour le penser, l'organiser, le réguler, l'actionner.

L'analyse de l'espace telle qu'on la pratique au Plan Bleu comprend l'étude des composantes physiques et biologiques, des faits « socio-historico-économico-culturels », puis le choix des variables les plus explicatives et la compréhension de leurs relations et de leurs interdépendances. Les contraintes et potentialités (physiques, humaines, économiques, etc.) permettent de choisir les variables et de dynamiser les relations entre celles-ci.

La prospective d'un espace a pour objectif d'explorer les futurs possibles de ce que certains nomment « éco-socio-système ». Cette prospective spatiale est plus concrète quand elle s'applique à une petite zone ; il s'agit alors de prospective territoriale proprement dite. Mais il ne faut pas s'y tromper : cette dernière est en réalité tout aussi complexe dans la mesure où elle doit prendre en compte une société toute entière, dans ses pratiques, ses croyances et ses aspirations, et pas seulement les éléments géographiques, physiques et démographiques de la zone considérée.

Il convient de souligner qu'une région, objet d'une étude prospective, peut être considérée à la fois en tant qu'espace et en tant que territoire. Par exemple, dans le « Projet Iskenderun », on a pris la baie comme espace, notamment pour les flux de marchandises, et comme territoire puisqu'il s'agissait de l'étude des futurs possibles de sept districts côtiers et d'en concevoir un modèle de gestion de l'environnement.

Enfin, il faut se demander si la notion de territoire sera encore pertinente dans le futur. Prospectivement, le remplacement des liaisons physiques par des liaisons « immatérielles » (télématiques) tend à vider de sens la notion d'espace territorial et conduit à la remplacer par la notion de réseau, autrement difficile à saisir. Socialement, ce phénomène est à l'origine de crise d'identité socio-culturelle, que l'on peut comprendre comme une conséquence de la perte d'un territoire appropriable par des populations migrantes.

A propos des exemples

Au cours de ce document, on s'appuiera sur un certain nombre d'exemples pour illustrer telle ou telle section. Au niveau global méditerranéen, on fera naturellement référence aux scénarios méditerranéens globaux du Plan Bleu. L'effort méthodologique qui les a précédés imprègne évidemment toute la suite des travaux. L'importance donnée aux régions côtières, traitées comme une composante environnementale propre, bien qu'elle rassemble les quatre autres composantes environnementales (forêts, sols, eaux, et mer), a été amplement confirmée par les résultats de l'étude, étude qui a contribué à la réorientation du programme du PAM prioritairement sur cet espace géographique et écologique.

Au niveau littoral, on s'appuiera particulièrement sur trois études : l'île de Rhodes, la baie d'Iskenderun et la région catalane. L'équipe du Plan Bleu a été étroitement associée aux deux premières, et a bénéficié des travaux de l'ICEM (Institut Catalan d'Etudes Méditerranéennes) pour la troisième.

Les trois cas ont paru suffisamment différents pour couvrir un éventail assez large :

- l'île de Rhodes présente l'avantage à priori d'être un espace insulaire, aux frontières géographiques bien définies, et dominé du point de vue socio-économique par une activité, le tourisme, sur l'avenir duquel on peut se poser un certain nombre de questions : continuation d'un tourisme de masse, avec impacts croissants sur l'environnement rhodien et dégradation progressive possible des ressources locales sur lesquelles repose justement ce tourisme ; ou évolution vers un tourisme plus élitiste et/ou de plus grande qualité, etc. Les mécanismes de décision d'une part, dépendant non seulement des autorités ou de la population locales mais aussi de la préfecture du Dodécanèse et du gouvernement grec (sans oublier le rôle de la politique de l'Union Européenne), le caractère international du tourisme d'autre part, ont amené à étudier un « système Rhodes » finalement beaucoup plus étendu qu'à ses seules limites géographiques. Les scénarios étaient destinés à étudier plusieurs évolutions possibles, leurs conséquences sur l'environnement rhodien, et leurs effets en retour éventuels sur le développement socio-économique de l'île.

- la baie d'Iskenderun, comme de nombreuses régions côtières, est au départ géographiquement mal définie, et illustre bien l'opposition entre le souhait de limiter la zone d'étude à une bande littorale assez étroite mais de grand intérêt écologique et la nécessité de considérer des zones plus vastes en termes d'activités économiques, de pressions sociales et de niveaux de décision, à cause de leurs influences et impacts majeurs sur la zone littorale elle-même. C'est ainsi qu'au cours des études, l'influence et l'impact du projet GAP (Great Anatolian Project) ont été pris en considération, la région d'Iskenderun étant appelée à accroître considérablement sa fonction de transit -déjà importante- en devenant vraisemblablement une porte d'entrée et de sortie des marchandises et/ou des produits destinés, ou en provenance de la région GAP. Peut-on envisager, ou encadrer ces développements en protégeant les ressources écologiques rares de la baie ? Les scénarios ont aidé à mieux comprendre les enjeux.

- la Catalogne est une région administrativement bien définie, prise dans son entier au cours de l'exercice « Catalogne 2010 ». Il est aisé de comprendre que l'avenir de cette région dépendra d'une multitude de facteurs d'ordre géopolitique, démographique, économique, social, politique, etc., les uns internes, les autres externes à la Catalogne. L'objectif de l'étude était de cerner l'éventail des évolutions possibles et d'évaluer les impacts à long terme des actions déjà engagées, tout en cherchant à récupérer davantage de liberté de mouvement. L'analyse des acteurs à différents niveaux (Union Européenne, Etat, région, société civile, entreprises, etc.) a été incorporée à l'analyse des forces et des faiblesses catalanes, tenant compte de sa position de carrefour, des caractéristiques géomorphologiques, du littoral et du climat favorables mais aussi de la pauvreté en ressources naturelles et de la géographie accidentée. A ces facteurs s'ajoutent aussi une forte identité culturelle et une autonomie politique, une culture économique et une tradition industrielle, un tissu industriel diversifié et flexible, ainsi qu'un manque de contrôle autochtone de l'économie, une quasi inexistence de grandes entreprises indigènes transnationales, une insuffisance d'activités de recherche et développement et un système de transport mal adapté. L'exercice « Catalogne 2010 » est d'autant plus intéressant qu'il a été possible, pour des raisons institutionnelles et contrairement à de nombreux autres exercices du même genre, de pousser l'étude jusqu'au bout, de l'analyse matricielle jusqu'aux scénarios.

4. LA CONNAISSANCE DU SYSTEME

Les équipes se livrant à un exercice de prospective cèdent souvent à la tentation d'arriver le plus rapidement possible à la construction de scénarios. C'est évidemment la phase la plus ouverte à l'imagination. Si elle est bien menée, elle conduit à la découverte. Elle livre aussi le produit le plus "médiatique".

Cependant, c'est mettre la charrue avant les boeufs. Plus ingrate, plus austère, la phase de connaissance du système est la plus importante, au point que les temps consacrés aux deux phases devraient le plus souvent être inversés et la priorité être donnée à la connaissance du système. On pourrait même ajouter, sous forme de boutade, que le "purisme" en prospective voudrait que quand on croit la phase de connaissance du système terminée, il faudrait parfois... la recommencer !

Par la compréhension qu'elle apporte, la phase de connaissance du système est déjà une aide précieuse à la décision. Certains décideurs d'ailleurs s'en contentent.

La dynamisation du système est évidemment d'une richesse différente, apportant l'éventail de futurs possibles et permettant d'explorer un certain nombre d'actions avec leurs conséquences éventuelles.

Il faut noter enfin que la connaissance du système peut être indépendante de sa dynamisation ultérieure, mais que la réciproque n'est pas vraie. La dynamisation -ouverte- du système est bien l'étape-clé de la prospective. Mais comment dynamiser valablement ce que l'on ne connaît pas, ou pas suffisamment ?

Comment donc connaître le système, "**construction intellectuelle, dans un certain but, constituée d'éléments en interaction dynamique**", visant à représenter une certaine réalité ?

4. 1. Le but du systémiste

La première étape est évidemment de bien comprendre le but du systémiste.

Dans certains cas, le "système" -qui peut être un groupe de recherche, pluridisciplinaire- s'impose à lui-même un objectif de connaissance, de compréhension d'un système, de façon le plus souvent désintéressée. Pour ce faire, il mobilisera les outils les plus appropriés pour atteindre son but de connaissance. C'est une démarche qu'empruntent par exemple des "Clubs de prospective", ouverts à tous ceux qui veulent y participer et dont les thèmes et les méthodes de travail sont définis par les participants eux-mêmes.

Mais le plus souvent, le systémiste (individu ou groupe d'étude), reçoit un mandat, d'une autorité ou d'une organisation qui lui passe commande. Il ne s'agit plus alors d'un exercice "académique", et c'est d'ailleurs le début de certaines difficultés... Selon l'autorité ou l'organisation mandante, le mandat sera plus ou moins général (cas fréquent pour les grandes bureaucraties), et plus ou moins

précis, quant au but à atteindre, à l'espace à couvrir ou à l'horizon de temps. L'ambiguïté du mandat est souvent cause d'insuccès, ou d'incompréhension quant aux résultats obtenus. Les mandants n'ont pas toujours une vue claire des objectifs vraiment recherchés, ni même de ce qu'est effectivement la prospective ou ce qu'est la panoplie -et les limites- des moyens dont elle dispose. Les mandants peuvent aussi changer pendant la durée du mandat, ou leurs objectifs se modifier. L'esprit de rigueur auquel on doit faire appel, et dans certains cas la simple honnêteté intellectuelle, conseillent de ne pas hésiter à passer au départ un certain temps à éclaircir avec les mandants le contenu et les limites du mandat donné au systémiste, entre autres le temps et les ressources disponibles.

Pour des raisons opérationnelles, il est parfois utile de substituer à un but difficilement quantifiable un but approché ("proxy" en anglais, qu'on peut traduire par "substitut") plus aisément mesurable. C'est ainsi qu'on substitue souvent le but "niveau de revenu" à celui de "qualité de la vie".

Le but peut également être décomposé en un certain nombre d'objectifs, dont il appartient au systémiste de vérifier leur cohérence. Le but "qualité de la vie urbaine" sera décomposé par exemple en un certain nombre d'indicateurs, tels que "qualité du logement", "niveau de pollution atmosphérique", "temps de transports", "esthétique des bâtiments", etc.. Il peut y avoir accord sur le but à atteindre, mais désaccords sur certains objectifs pour l'atteindre.

Le but assigné au systémiste par le mandant ou le donneur d'ordre n'est pas nécessairement le but poursuivi par celui-ci. En effet, si le mandant sait en général ce qu'il veut obtenir, il n'est pas toujours à même de l'expliquer clairement, de façon utile pour le systémiste, (d'où la nécessité de bien comprendre les non-dits ou les hypothèses implicites) ou bien il ne souhaite pas dévoiler ses propres objectifs. Le mandant peut aussi réviser son but ou ses objectifs à mesure que le systémiste lui apporte davantage d'informations, notamment sur ce qu'il est possible, ou non, de faire. Le caractère vague de la commande, par contre, ouvre un espace de liberté au systémiste.

Les premiers grands travaux de prospective ont été menés par des groupes de recherche au sein de grandes organisations d'Etat ou privées, aux Etats-Unis (dont la Rand Corporation, à vocation militaire, le Hudson Institute d'Hermann Kahn, etc.) et en France (DATAR, avec son célèbre "scénario de l'inacceptable"). Le "mandat", ou les objectifs furent parfois auto-définis par les groupes de recherche eux-mêmes. Et la séparation entre les deux phases, de la connaissance du système et de sa dynamisation, n'étaient pas toujours aussi explicites qu'il aurait fallu.

Dans le cas du Plan Bleu, l'autorité mandante était "les Parties contractantes à la Convention de Barcelone", et le mandat, défini lors de la Réunion

Intergouvernementale de Split en 1977, était à la fois vaste et techniquement imprécis :

"L'objectif à long terme du Plan Bleu est avant tout d'engager un processus permanent de coopération concertée entre les Etats côtiers de la région méditerranéenne... le Plan Bleu ne vise pas à centraliser la prise de décisions ni à promouvoir la création d'un organe qui définirait en termes techniques ce que doit être la gestion rationnelle des ressources naturelles et le développement socio-économique optimal de tous les pays méditerranéens...".

Il n'est pas sans intérêt de souligner l'accent qui fut mis sur la connaissance. Connaissance des diverses composantes du bassin méditerranéen défini par la mer et ses zones côtières, à atteindre par le biais "d'études pluridisciplinaires, intersectorielles et intégrées", "d'étude systématique" (le mot système n'étant pas utilisé), "d'analyse fonctionnelle, de recherche prospective", etc.. Il n'est pas moins intéressant de constater que le mot scénario ne fut pas utilisé au départ bien que furent demandés le repérage et l'analyse des tendances à long terme, le tout devant permettre de dégager des "stratégies et politiques de développement" à l'intention des gouvernements méditerranéens. C'est parce qu'une méthode commune d'analyse était instamment demandée que fut incluse ultérieurement l'approche par scénarios, qui prit une importance croissante à mesure que se déroulait l'exercice Plan Bleu. Mais il est bon de rappeler la priorité donnée à l'époque à la "connaissance du système" (même si le mot système n'avait pas été explicitement utilisé).

Après les grands exercices initiaux de prospective, se sont progressivement développées la prospective d'entreprise puis la prospective territoriale déjà évoquée. Ces deux types de prospective conduisent généralement à confier au systémiste des objectifs concrets et précis, afin de déboucher vite sur un programme d'action (d'où un oubli relatif de la phase cognitive).

L'aspiration du systémiste à se voir assigner des objectifs concrets et précis a amené certains d'entre eux à privilégier comme mandants les PME par rapport aux grandes entreprises, ou les villes par rapport aux régions. Ceci conduit parfois par contre à d'autres écueils : la précision des questions posées n'est pas toujours compatible avec la trop courte durée du délai attribué, parfois inférieure à une année, voire à quelques semaines !

En ce qui concerne la prospective territoriale, les interrogations qui se posent aux différentes collectivités sont complexes, variées et différentes selon la nature de leurs attributions. Par exemple, au niveau de la commune incombent l'urbanisme et la maîtrise des sols, l'école primaire, les transports urbains ; au niveau du département français (ou de son équivalent), un certain nombre de grandes politiques transversales comme l'action sociale, l'équipement rural, l'environnement, les transports départementaux et certains équipements de proximité ; au niveau de la région française (ou de la province italienne ou de la

willaya algérienne), les aides directes à l'économie et aux entreprises, l'aménagement du territoire, le Plan Régional éventuel et la planification contractuelle, la formation professionnelle et la recherche scientifique ; au niveau de l'Etat, les grandes orientations et directives, les infrastructures nationales, les chapitres budgétaires, etc. De la même façon, il est important d'analyser, dans un système territorial concret, les marges de manœuvre stratégiques. Pour un système local déterminé (région française, communauté autonome en Espagne) dans une structure plus ou moins décentralisée, il est nécessaire d'analyser son environnement stratégique : l'Etat auquel il appartient, ainsi que les opportunités et les contraintes liées à son appartenance à une suprastructure plus large, telle que l'Union Européenne.

Autant de systèmes différents, autant d'objectifs différents à préciser par les autorités territoriales.

L'étude de l'île de Rhodes, par exemple, s'est inscrite dans le cadre d'un Programme d'Aménagement Côtier (PAC) du PAM orienté vers la création et la promotion du processus de planification et de gestion intégrées, et ayant pour objectifs de proposer un concept de développement à long terme de l'île en harmonie avec la capacité réceptive de l'environnement et de créer les conditions pour l'établissement du système de planification intégrée et de gestion des ressources (programme de surveillance permanente, base de données d'indicateurs développement/environnement, formation d'experts locaux). Plus spécifiquement, l'activité scénarios avait pour objectif principal d'explorer les impacts futurs des activités humaines sur les ressources naturelles et sur l'environnement de l'île selon diverses stratégies alternatives, avec une attention particulière pour le développement urbain et les conflits possibles d'utilisation de ressources limitées.

Dans ce cas de l'île de Rhodes, le "systémiste" était en l'occurrence une équipe de travail composée d'une équipe grecque et de l'équipe du Plan Bleu. Celle-ci, en plus des buts décrits ci-dessus, avait en outre un objectif implicite, qui était d'adapter l'approche utilisée au niveau global, et d'approfondir l'analyse structurelle au moyen d'outils appropriés.

Le "systémiste" du "Projet Iskenderun" était pareillement constitué de deux équipes, qui ont fonctionné en parfaite symbiose : une équipe d'universitaires turcs directement mandatée par le Ministère de l'Environnement turc et l'équipe du Plan Bleu, plus spécialement chargée de l'approche méthodologique et de la représentation graphique et cartographique des problèmes et des résultats. L'objectif initial était de faire une application régionale de l'approche globale du Plan Bleu, c'est-à-dire d'élaborer des scénarios régionaux pour la baie d'Iskenderun, dans une problématique développement/environnement. L'objectif a ensuite été légèrement modifié au cours de l'exercice, à savoir utiliser les résultats des scénarios régionaux pour proposer un modèle de gestion à long terme (au sens juridico-institutionnel) de l'environnement de la baie.

4. 2. Le choix des éléments du système

Une fois le mandat -ou le but- du systémiste bien défini, il appartient à celui-ci de "construire" le système dont il recherche la connaissance et, ultérieurement, les évolutions possibles. Pour cela, il a besoin de déterminer les éléments constitutifs du système et pertinents à l'égard de l'objectif.

Un exemple permettra de mieux comprendre cette exigence de la pertinence eu égard à l'objectif assigné au systémiste. Dans le cas des scénarios méditerranéens du Plan Bleu, il s'agissait d'étudier les effets possibles de divers types de développement socio-économique des pays méditerranéens sur l'environnement, et principalement les forêts, les eaux, les sols, le littoral et la mer elle-même. Les éléments qui furent retenus pour le "système bassin méditerranéen" et pour leurs relations, puis en amont les hypothèses génériques des scénarios, furent commandés par cet objectif de l'interaction entre développement et environnement. D'autres éléments auraient été choisis, d'autres interrelations auraient été retenues si l'objectif avait été d'explorer des stratégies pour le problème de l'emploi, ou pour essayer de résoudre le défi agro-alimentaire des pays du Sud et de l'Est du bassin méditerranéen, encore que ces divers thèmes ne soient naturellement pas indépendants.

Avant toute chose, il faut naturellement recenser et examiner en détail l'information pertinente. La disponibilité et la qualité de celle-ci influenceront sur le choix des éléments et des variables du système. On ne peut introduire dans le système les éléments sur lesquels on ne possède pas de données, qualitatives ou quantitatives.

La phase suivante consiste donc à choisir de façon relativement exhaustive les éléments du système qui semblent les plus pertinents en vue de l'objectif recherché. Plusieurs méthodes relativement éprouvées sont à disposition, comme la méthode Delphi de consultation et de recherche de consensus parmi un groupe d'experts, ou les diverses méthodes d'analyse structurelle, qui permettent le choix des éléments du système en vue de l'étude ultérieure de leurs interrelations et de classements éventuels de leur importance relative. On étudiera ci-après l'analyse structurelle, à savoir la construction et l'exploitation des matrices structurelles, la première étape concernant le choix des éléments.

Il est généralement bon d'effectuer cette première étape en petit groupe de quatre à six ou sept personnes, si possible de disciplines et/ou d'horizons différents, mais de préférence familières du système étudié ou avec au moins un de ses aspects, et en évitant si faire se peut les "porteurs de casquettes", à savoir les personnes dont la position, personnelle ou officielle, est relativement figée.

On rassemble d'abord toutes les suggestions : à chacun de "mettre sur la table" tout ce qu'il pense être susceptible de contribuer à la composition du système.

Puis chaque élément est repris, mis en question, soumis à un examen de qualification, dans le double but de satisfaire à l'exigence de pertinence d'une part, et de réduire le nombre d'éléments à considérer d'autre part.

Ce deuxième point, en vue des traitements ultérieurs, nécessite des arbitrages parfois malaisés, entre le souhait d'être aussi complet ou exhaustif que possible d'une part, et celui de ne pas avoir trop d'éléments à manipuler d'autre part, autrement dit de résister à la "tentation systémique" déjà mentionnée de prendre en compte tout l'univers pour chaque problème abordé...

Il faut par contre un véritable discernement, ou une dose solide d'imagination, pour ne pas omettre certains éléments, présentement insignifiants, mais dont l'importance peut croître très fortement au cours du temps : "germes de mutation", "faits porteurs d'avenir", etc.

La "tentation systémique" n'est pas triviale : elle pose le problème difficile des limites du système construit, à savoir ce qui n'en fait pas partie. Plus précisément, un élément qui exerce une action ou une influence sur le système réel fait-il partie ou non du système construit ? De façon pragmatique, on peut dire que c'est matière de jugement, en vue de l'objectif à atteindre. Ce choix des limites du système est relativement plus facile en prospective d'entreprise ou en prospective territoriale qu'en prospective contextuelle.

Le choix des éléments constitutifs du système construit par le systémiste n'est pas neutre, puisqu'il s'inscrit dans l'objectif d'un **certain but** et ne peut naturellement exclure une certaine part de subjectivité. Celle-ci se traduit par des "dominances", par exemple de l'économique, tel que ce fut le cas dans un exercice de prospective pour la région Midi-Pyrénées, ou du social pour l'exercice "Catalogne 2010". Cette subjectivité est réduite quand le systémiste n'est pas un seul individu, mais un groupe interdisciplinaire. De toute façon, un tel choix est souvent le produit d'une pré-représentation mentale du système, pas toujours perceptible ni consciente.

Il est donc important de souligner dès maintenant à la fois le grand choix laissé au systémiste, et l'hétérogénéité des éléments constitutifs des systèmes dits "technico-sociaux" : physiques ou au contraire immatériels, économiques, sociaux, politiques, culturels, etc., passifs ou actifs (les "acteurs"), quantifiables ou non, etc. Sur le plan de la réflexion, il n'y a *a priori* aucun inconvénient à considérer simultanément "des pommes et des oranges", ou les éléments hétérogènes composants d'un système. Le problème commence quand on veut les manipuler, les traiter. L'hétérogénéité complique on le sait les opérations "arithmétiques".

La liste des éléments du système établie, on les regroupe assez souvent en sous-systèmes plus ou moins homogènes. Dans le cas de l'exercice "Catalogne

2010" par exemple, le système catalan a été ainsi décomposé en six grands sous-systèmes :

1. L'évolution démographique.
2. L'aménagement de l'espace : usage des sols et infrastructures de communication.
3. Le système productif.
4. Le marché du travail et la protection sociale.
5. La dynamique de la société catalane.
6. Le cadre géopolitique et institutionnel.

A partir du moment où on commence à "manipuler", et surtout à traiter les éléments constitutifs d'un système, **on tend le plus souvent à remplacer le terme "éléments" par le terme "variables"**. Ce transfert, bien qu'usuel, paraît assez impropre. Aux éléments, qui restent les constituants essentiels de la description de tout système, peuvent être associées un certain nombre de caractéristiques ou propriétés, et c'est à celles-ci qu'on doit normalement attacher des variables. Est "variable" ce qui est capable de changer, de se modifier. Une "variable" peut prendre plusieurs valeurs distinctes. Ces variables peuvent être qualitatives ou quantitatives, continues ou discontinues, etc.

L'hétérogénéité de certaines de ces variables, et leur propre complexité ou degré d'agrégation, fait qu'on les considère souvent comme des sous-systèmes, voire comme des "processeurs" ou boîtes noires, qu'on a décidé de ne pas ouvrir, et qu'on caractérise par leurs "entrants" et par leurs "extrants". En fait, il est bon de distinguer entre un sous-système au sens utilisé ci-dessus et illustré par les sous-systèmes du système catalan, ce sous-système étant traité comme un tout dans certaines opérations, ou décomposé à son tour en éléments dans d'autres opérations (en un emboîtement de sous-systèmes), et les sous-systèmes "boîtes noires", dont la composition importe peu, et dont seuls les intrants et extrants sont intéressants.

Fréquemment utilisé, l'élément "population" par exemple, peut être caractérisé par un ensemble de variables, elles-mêmes souvent complexes : le dénombrement de la population n'est naturellement pas suffisant, et il doit être complété par les dénombrements antérieurs de cette population ou ses taux de croissance, par les distributions par sexe et par âge (pyramides des âges), etc. En prospective territoriale, la répartition spatiale des populations est aussi une variable fondamentale (urbanisation, littoralisation, etc.), alors qu'en prospective d'entreprise on s'intéresse généralement à des catégories particulières (clientèle, syndicats, etc.).

Parmi l'ensemble des éléments, les plus simples à identifier mais souvent les plus difficiles à "manipuler" sont généralement les "acteurs" (gouvernements, chefs d'entreprises, syndicats, responsables de collectivités territoriales) qui activent de nombreuses autres variables, et dont les variables propres sont principalement liées aux comportements et/ou moyens. La simplicité de

l'identification fait vite place à la complexité et à la difficulté de saisie et d'explicitation (ou formulation), puis de dynamisation, de leur comportement dans le système.

Tout en regrettant la confusion entretenue entre éléments et variables, un premier traitement, simpliste, consiste à répartir ces éléments ou variables, listés initialement pêle-mêle, en classes ou groupes : internes ou externes, socio-économiques ou environnementaux, géopolitiques, culturels, etc.

Une autre catégorisation consiste à séparer les variables en vue d'une double description, l'une dite "d'état", l'autre "de processus", la première correspondant au monde perçu, la seconde au monde actionné, et liée à l'évolution du système. Un processus (le processus d'urbanisation par exemple) existe quand des événements (ou faits singuliers) sont perçus comme liés ensemble. Les processus sont contrôlés par les acteurs. En fait, description d'état et description des processus sont deux aspects complémentaires de la connaissance et de la compréhension du système.

Une fois le choix effectué, il est très important, il est indispensable de procéder à l'explicitation détaillée des variables, à leur attribution d'un ou de plusieurs paramètres (quantitatifs quand faire se peut), ce qui évitera bien des malentendus ultérieurs. Cette étape est essentielle pour pouvoir par la suite analyser les relations entre ces variables. La consommation d'énergie par exemple peut être explicitée ou bien par rapport à ses sources (pétrole, gaz, électricité, etc., sans oublier de bien préciser les unités), ou bien par rapport à ses utilisations (transport routier ou aérien, chauffage, industrie sidérurgique ou chimique, etc.).

On ne saurait évidemment confondre le choix des variables et de leurs libellés avec leur connaissance, dont on s'apercevra vite qu'elle est souvent insuffisante. Il faudra chercher dès que possible à compléter, à accumuler le maximum d'informations sur les éléments ou variables retenus, y compris ce qui concerne leur évolution passée. La connaissance du système n'est pas uniquement celle de son état présent, c'est également celle de son évolution passée : états passés et processus d'évolution entre ces états.

Dans le cadre de l'étude pour l'île de Rhodes, la première étape a consisté à choisir des éléments ou variables du "système île de Rhodes". Deux listes indépendantes furent établies *a priori* par deux personnes différentes : l'une des listes incluait 143 éléments, l'autre 166. L'union des deux listes aboutit à 212 variables. L'exercice prévoyant la construction de matrices structurelles, un tel chiffre parut beaucoup trop élevé, conduisant à une matrice de quelque 44.000 cases à remplir. Après une mission sur le terrain, l'équipe du Plan Bleu a procédé à la réduction de ces variables à 50 (Tableau 2), réparties en six groupes :

- "Nature" (5 variables) ;

- "Population- Société- Culture" (11 variables) ;
- "Economie" (13 variables) ;
- "Tourisme" (5 variables) ;
- "Aménagement" (11 variables) ;
- "Externe" (5 variables).

Le Tableau 2 confirme la grande hétérogénéité des variables, dont certaines, fortement agrégées, peuvent effectivement être considérées comme de véritables sous-systèmes.

Dans le cas de la Catalogne, il s'est agi, par l'intermédiaire d'une matrice structurelle, d'identifier les principales variables motrices. Le travail d'identification des variables, à un niveau de désagrégation cohérent fut effectué par un groupe de travail composé d'experts de diverses disciplines et d'acteurs économiques et sociaux, complété d'études documentaires et d'enquêtes (Tableau 3).

Suite à l'expérience acquise avec ces divers exercices, nous pensons que l'approche systémique, telle qu'elle a été pratiquée entre autres par analyses et matrices structurelles, a fait trop souvent l'économie d'une réflexion approfondie sur les éléments et les variables qui leur sont liées.

Quoi qu'il en soit, à partir de telles listes, on peut se livrer à des manipulations plus poussées des variables choisies, manipulations ou traitements que l'on peut répartir en deux catégories, les « mappings » ou schémas systémiques approche novatrice de type graphique, et les matrices, de type mathématique ou numérique. Les premiers sont plus parlants et facilitent la vue d'ensemble d'un système et de ses relations principales. Les secondes sont plus systématiques, plus longues à mettre en œuvre, et se prêtent davantage à des manipulations en cascades, dont chacune apporte son lot d'informations, et parfois de questions nouvelles.

Tableau 2 : DEFINITION DES VARIABLES DE L'ANALYSE STRUCTURELLE DU PAC-ILE DE RHODES

- | | |
|---|---|
| <p>(1) CLIMAT & METEOROLOGIE : rassemble toutes les données climatiques et météorologiques telles la température, l'humidité, les précipitations, le vent et tous les phénomènes climatiques.</p> <p>(2) RESSOURCES EN EAU EXPLOITABLE : quantité d'eau mobilisable à but d'utilisation sur la totalité de l'île ainsi que sa répartition géographique.</p> <p>(3) RELIEF - GEOMORPHOLOGIE - PAYSAGE : ce sont les caractéristiques géographiques et géologiques de l'île ainsi que l'aspect visuel naturel et artificiel.</p> <p>(4) VEGETATION, FAUNE et FLORE : nombre et diversité des espèces en fonction de leur caractère de rareté au niveau méditerranéen, national et local ainsi que leur valeur économique et/ou patrimoniale.</p> <p>(5) COTES, INTERFACE TERRE/MER : cette variable consiste en le linéaire côtier en tant qu'interface entre les écosystèmes marin et terrestre.</p> <p>(6) POPULATION PERMANENTE (NOMBRE) : la population est le nombre d'habitants permanents sur l'île à l'instant considéré et ne comprend pas les migrants définitifs, les migrants saisonniers et les touristes.</p> <p>(7) IMMIGRATION (FLUX) : l'immigration est le flux de migrants en provenance des autres régions de la Grèce et d'autres pays.</p> <p>(8) FOYERS MIXTES (NOMBRE) : les foyers mixtes sont le nombre de couples dont l'un des conjoints est d'origine étrangère.</p> <p>(9) VALEURS : PROFIT COURT-TERME, TRAVAIL MI-TEMPS : ces valeurs sont celles de la population active et des investisseurs pour lesquels le profit à court terme et le travail à mi-temps semblent être prédominants.</p> <p>(10) ENSEIGNEMENT - FORMATION (OFFRE) : cette variable comprend toutes les infrastructures et le personnel dédiés à l'enseignement et à la formation.</p> <p>(11) STRUCTURE DE LA PROPRIETE FONCIERE : la structure de la propriété foncière est la distribution du sol selon la taille des propriétés, l'utilisation du sol et les caractéristiques des propriétaires.</p> <p>(12) LEGISLATION, DROIT ET REGLEMENTS DE LA PROPRIETE FONCIERE : l'ensemble des lois, droits et règlements à propos de l'achat, de la vente, de la cession et de l'usage de la propriété du sol et des bâtiments.</p> <p>(13) POLLUTIONS ET NUISANCES : quantités de matières polluantes émises et/ou produites ainsi que toutes les sortes de nuisances dont en particulier le bruit.</p> <p>(14) INFRASTRUCTURES DE SANTE ET D'HYGIENE : ce sont les hôpitaux, dispensaires mais également les cabinets et cliniques privés.</p> <p>(15) PATRIMOINE ARCHITECTURAL : tout monument, bâtiment, site ayant une valeur culturelle, historique en dehors de la ville médiévale.</p> <p>(16) VILLE MEDIEVALE - SITE HISTORIQUE ET HUMAIN : la ville médiévale est à la fois le site historique à l'intérieur des remparts de la vieille ville de Rhodes mais également l'activité humaine (logement, commerces, etc.).</p> <p>(17) DIFFERENTIEL PIB : c'est le revenu moyen des habitants de Rhodes (comparé au revenu moyen grec).</p> <p>(18) PRIMES ET SUBVENTIONS : tous les versements ou avantages financiers attribués dans le cadre de projets publics en provenance des administrations locales, régionales et nationales.</p> <p>(19) BTP (LOCAL ET NATIONAL) : le BTP comprend toutes les activités de construction tel le logement, les infrastructures, les hôtels, etc.</p> <p>(20) PRODUCTIONS AGRICOLES : les productions agricoles sont constituées par toutes les productions de l'agriculture locale en quantités selon les différents produits et pour toute utilisation (locale, touristique, exportation).</p> <p>(21) PRODUCTIONS ARTISANALES : les productions artisanales sont constituées par toutes les productions de l'artisanat local en quantités selon les différents produits et pour toute utilisation (locale, touristique, exportation) .</p> <p>(22) PRODUCTIONS INDUSTRIELLES ET ENERGIE : les productions industrielles sont constituées par toutes les productions de l'industrie locale en quantités selon les différents produits et pour toute utilisation (locale, touristique, exportation). A ceci, sont ajoutées toutes les activités concernant l'énergie (production, stockage, distribution).</p> <p>(23) COMMERCES (NOMBRE ET SUPERFICIE) : cette variable "nombre et superficie des commerces" mesure l'activité commerciale de l'île en insistant sur l'aspect "utilisation de l'espace".</p> <p>(24) IMPORTATIONS (VALEURS) : c'est la valeur globale des importations sur l'île.</p> <p>(25) EMPLOIS (NOMBRE) : nombre total d'emploi.</p> | <p>(26) QUALIFICATION DE LA MAIN D'OEUVRE : niveau de qualification de l'emploi sur l'île en essayant de cerner celui de la main d'oeuvre locale.</p> <p>(27) INVESTISSEMENTS LOCAUX PRIVES : investissements des habitants de l'île dans des projets privés.</p> <p>(28) FLUX DE DEVICES : principalement les entrées de devises étrangères selon l'origine.</p> <p>(29) TAUX DE CHANGE : taux de change du drachme en fonction du US \$ et de certaines monnaies importantes pour le tourisme telles le mark allemand, etc.</p> <p>(30) NOMBRE DE TOURISTES : nombre de touristes internationaux et grecs mettant le pied sur l'île.</p> <p>(31) ACTIVITES DES TOURISTES : distribution des activités touristiques selon une classification à préciser (récréation, sport, culture, etc.) .</p> <p>(32) ACTIVITES DES T.O. : intensité de l'activité des TO (hôtels, restaurants, organisation d'activité, etc.) .</p> <p>(33) HEBERGEMENT ET RESTAURATION TOURISTIQUES : nombre d'hôtels, de lits, de restaurants, de couverts selon les catégories en vigueur.</p> <p>(34) QUALITE/PRIX DES SERVICES TOURISTIQUES : rapport qualité/prix des différents services touristiques (hôtels, restaurants, activités) à l'appréciation des touristes.</p> <p>(35) FINANCEMENT DES PROJETS PUBLICS LOCAUX PAR L'ETAT GREC : financement des projets publics locaux, infrastructures de transport, santé, éducation par l'Etat grec.</p> <p>(36) ACTIVITES DES ELUS LOCAUX : l'ensemble des activités des élus locaux et plus particulièrement de la ville de Rhodes ayant une influence sur le développement de l'île.</p> <p>(37) ACTIVITES DE LA PREFECTURE : l'ensemble des activités de la Préfecture en tant que représentant de l'état ayant une influence sur le développement de l'île.</p> <p>(38) ZONE SATUREE : la zone saturée qui est principalement la zone de la ville de Rhodes avec un aménagement très réglementé.</p> <p>(39) ZONES PROTEGEES (FORETS, SITES ARCHEOLOGIQUES) : les zones protégées telles les forêts, la vallée des papillons, les sites archéologiques où l'aménagement est strictement réglementé et contrôlé.</p> <p>(40) ZONE NON CONTROLEE : les zones principalement agricoles soumises à aucun contrôle.</p> <p>(41) ZONE CONTROLE QUALITATIF : les zones semi urbanisées autour de la zone saturée et qui sont soumises à des règles visant une qualité de l'aménagement.</p> <p>(42) LIAISONS TERRESTRES : toutes les infrastructures routières avec toutes ses caractéristiques mais également les paramètres de la circulation (trafic, fluidité, etc.) .</p> <p>(43) LIAISONS AERIENNES : toutes les infrastructures nécessaires au transport aérien et les caractéristiques du trafic (saisonnalité, fréquence, nombre de passagers, etc.) .</p> <p>(44) LIAISONS MARITIMES : toutes les infrastructures nécessaires au transport maritime et les caractéristiques du trafic (saisonnalité, fréquence, nombre de passagers, etc.) .</p> <p>(45) ATTRACTIVITE DU POLE DE LA VILLE DE RHODES : c'est une variable synthétique permettant de mesurer l'attractivité de la zone de la ville de Rhodes.</p> <p>(46) CONJONCTURE TOURISME INTERNATIONAL : la conjoncture du tourisme international est l'ensemble des données permettant de rendre compte de la situation touristique : concurrence d'autres destinations, situations économiques des pays émetteurs, etc.</p> <p>(47) INTERNATIONALISATION CULTURELLE (NIVEAU GLOBAL ET EXTERNE) : variable mesurant l'homogénéisation du tourisme international via l'internationalisation des cultures et des sociétés.</p> <p>(48) SITUATION GEOPOLITIQUE : la situation géopolitique est l'ensemble des événements internationaux en particulier les conflits pouvant avoir une influence directe sur Rhodes.</p> <p>(49) AIDES CEE : tous les versements ou avantages financiers attribués par la CEE pour aider les projets de développement dans le cadre de divers programmes d'intégration.</p> <p>(50) POLITIQUE DE L'ETAT GREC : toute action ou non action à propos du développement de la Grèce, de Rhodes, en particulier vis à vis des collectivités locales et par rapport à la CEE.</p> |
|---|---|

Tableau 3. VARIABLES DE LA MATRICE D'ANALYSE DE L'EXERCICE "CATALOGNE 2010"

SOCIO-DEMOGRAPHIE

- 01 Croissance démographique naturelle en Catalogne
- 02 Solde migratoire avec l'extérieur
- 03 Structure par âges
- 04 Répartition géographique de la population
- 05 Croissance et composition des ménages
- 06 Niveau d'Education

EMPLOI ET ACTIVITES

- 07. Qualifications professionnelles
- 08. Disponibilité de la main d'œuvre
- 09. Mobilité de la main d'œuvre
- 10. Législation du travail
- 11. Coûts salariaux des facteurs
- 12. Formes d'emploi et d'occupation
- 13. Emploi (par secteur) et chômage

SYSTEME DE PRODUCTION

- 14. Investissement productif en Catalogne
- 15. Recherche et Développement
- 16. Maîtrise des nouvelles technologies
- 17. Productivité des facteurs (par secteur)
- 18. Croissance économique (par branche)
- 19. Savoir-faire catalan (esprit d'entreprise)
- 20. Pôles d'excellence

INFRASTRUCTURES

- 21. Disponibilité de l'eau (par personne)
- 22. Système de transport
- 23. Système de communication
- 24. Equipements collectifs et services
- 25. Occupation des sols (urbanisme)
- 26. Qualité de l'environnement

MODES DE VIE

- 27. Revenu disponible
- 28. Consommation domestique
- 29. Valeurs et comportements
- 30. Citoyenneté, société catalane
- 31. Identité culturelle catalane
- 32. Qualité de la vie

SYSTEME POLITICO-INSTITUTIONNEL

- 33. Distribution des compétences
- 34. Distribution des ressources publiques
- 35. Efficacité du secteur public
- 36. Niveaux administratifs publics

CONTEXTE INTERNATIONAL

- 37. Pouvoir d'attraction de la Catalogne
- 38. Prix (différentiel avec l'étranger)
- 39. Ouverture internationale
- 40. Image de la Catalogne à l'extérieur
- 41. Demande touristique
- 42. Croissance de l'économie mondiale
- 43. Dynamique d'intégration européenne
- 44. Rapports interrégionaux
- 45. Rapports Nord-Sud

4. 3. Les relations

Mais avant de parler du traitement des listes de variables, il faut dire quelques mots sur les relations entre ces variables. **Ces relations entre les éléments ou les variables sont le cœur de l'approche systémique.**

Appréhender ces relations serait une tâche presque impossible si on ambitionne de les appréhender toutes, car elles sont d'une très grande diversité : relations causales, relations de pouvoir, de proximité, de similitude, etc. Elles peuvent également être directes, ou indirectes. On se contente souvent de les signaler, ou de les figurer par une flèche. Même quand on les exprime par une formule mathématique, dans le cas de variables quantifiables (en économie par exemple), la formule relationnelle est le plus souvent très simplifiée et ne traduit qu'un des aspects de toutes les relations possibles entre ces variables.

Forrester, père de la dynamique des systèmes, a fort justement souligné que "le comportement des systèmes repose sur des relations et des interactions qui sont supposées être importantes et qui, pour longtemps encore, vont échapper aux mesures quantitatives". Et d'ajouter qu'il vaut mieux inclure une relation de façon approximative, avec un intervalle plausible d'incertitude, que de l'omettre parce qu'on ne sait pas la quantifier, si elle est supposée importante pour le comportement du système.

Comme on le verra ci-dessous avec les matrices structurelles, on se contente souvent de signaler l'existence d'une relation (directe) entre deux variables, voire en la pondérant grossièrement ou en la faisant précéder d'un signe.

4.3.1. Les schémas systémiques

Les schémas systémiques (ou « mappings ») ont été relativement peu utilisés, ou plus précisément, pratiquement pas exploités, lors de l'approche systémique, le plus souvent réduits à des formes assez élémentaires ou "primaires". Récemment, quelques chercheurs ont œuvré pour en faire des outils aussi utilisés, et utilisables, que les matrices structurelles, en enrichissant leur symbolique et en cherchant à mettre à profit ultérieurement les nouvelles possibilités de l'informatique.

Originellement, un schéma systémique désigne l'assignation de chaque élément à un ensemble (exemple, un modèle mathématique ou conceptuel), celle d'un élément du même ensemble à un autre ensemble, ou l'établissement de correspondances une par une ou à plusieurs. En approche systémique, on peut caractériser un schéma systémique d'abord comme un positionnement graphique d'éléments, ensuite comme une représentation de leurs relations. La Figure 2 en offre un exemple.

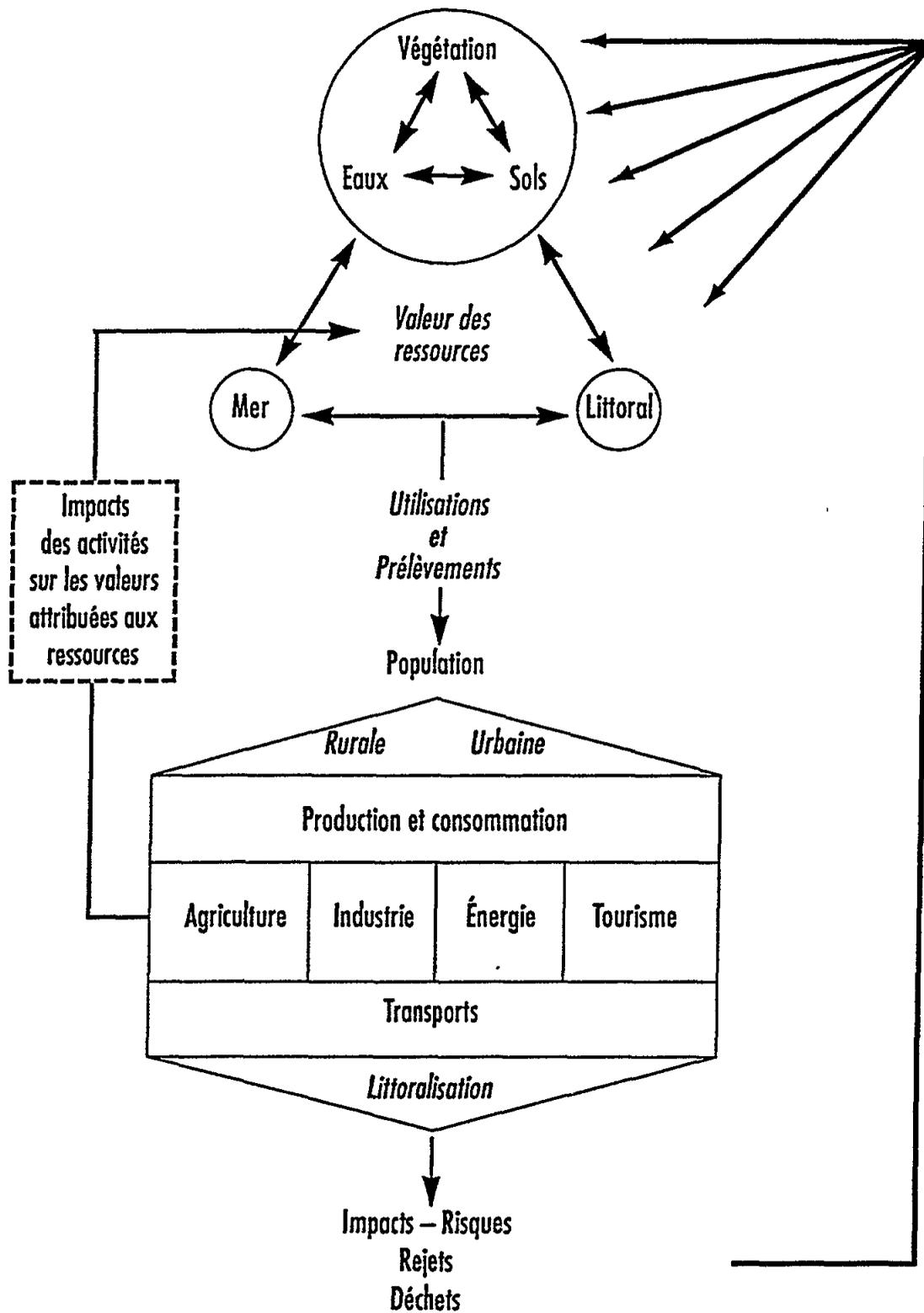


Figure 2. Schéma des éléments du système environnement/développement des scénarios globaux du Plan Bleu

Source : Plan Bleu

Les représentations codifiées des ingénieurs, dans de nombreuses branches comme l'électronique, l'électrotechnique, le génie chimique, etc., sont très élaborées, et constituent en fait de véritables schémas systémiques représentatifs de la structure du système, des éléments (souvent symbolisés) et de leurs interrelations. Mais malheureusement, on est encore loin d'une telle sophistication dans la représentation graphique des systèmes sociaux, nettement plus complexes.

Comme les matrices structurelles, les schémas systémiques peuvent en principe saisir -et positionner- toutes les variables et représenter par des traits simples, ou par des flèches (quand on veut indiquer le sens d'une relation, par exemple de causalité), toutes leurs relations. Conceptuellement, on peut imaginer un développement de symboles se superposant ou se substituant aux simples flèches, symboles ou signes comme on trouve sur les cartes routières ou marines, ou s'inspirant des lois de la graphique et des travaux des géographes, véritable jeu de symboles, ou "d'icônes", qui serait réservé à la prospective (comme les symboles des résistances, capacités, transistors etc. sont réservés à l'électronique).

On a souligné parfois un avantage des schémas systémiques, à savoir la facilité d'addition d'un ou de plusieurs éléments à la liste initiale du système. Cet avantage est réel, quand on sait la réticence des spécialistes à modifier une matrice structurelle, une fois celle-ci établie : on essaie de lui faire dire le maximum, mais en évitant si possible de la changer !

Il faut reconnaître par contre qu'au delà d'un certain nombre de variables, et de relations, le schéma systémique devient très compliqué. On gagne beaucoup alors à établir plutôt une succession de schémas systémiques, saisissant à tour de rôle des aspects différents, par regroupement de variables et/ou de relations. Au schéma systémique primaire par exemple (correspondant à la délimitation et au découpage du système), on peut associer successivement un schéma systémique des contradictions (correspondant à l'analyse du sens des relations) et un schéma systémique structuré (analyse des causalités et de leurs hiérarchies), puis un schéma systémique des processus, un schéma systémique des temps ou durées (aspect trop souvent négligé en prospective), un schéma systémique des relations de pouvoir, etc.

Le "défilement" de ces divers schémas systémiques ou leur superposition (selon la technique des transparents), où la même variable peut apparaître en des positions relatives, en des interrelations ou en des rôles différents, est une excellente illustration et de la complexité et de la globalité du système. A cet égard, les schémas systémiques ont une richesse de représentation bien supérieure aux matrices, et doivent être utilisés aussi souvent que possible en conjonction avec celles-ci. Ils s'impriment en quelque sorte dans l'esprit, comme un tableau dont on garde une vue d'ensemble.

Malheureusement, et contrairement aux matrices d'analyse structurelle largement codifiées, il n'existe pas de "recettes" pour construire des schémas systémiques. Certains spécialistes y excellent, d'autres y sont nettement moins habiles. Une conception modulaire de l'approche systémique devrait en faciliter l'usage et la procédure est sensiblement la même que celle de la modélisation systémique.

La Figure 3 montre un schéma systémique légèrement simplifié de l'île de Rhodes, établi à la suite d'une mission sur place qui avait fait apparaître comme ressort essentiel des activités la réalisation du profit à court terme, et le rôle du pôle de la cité de Rhodes et du tourisme (tourisme international, d'où internationalisation culturelle), ainsi que la hiérarchie du système de décision entre l'Etat grec, la Préfecture du Dodécanèse et les autorités locales. L'ensemble a permis d'entrevoir les degrés de liberté pour la maîtrise du développement des infrastructures et du zonage du territoire.

La Figure 4 présente un schéma systémique établi pour la baie d'Iskenderun, ou "mise à plat" des éléments constitutifs du système « baie » et de leurs interrelations ainsi que des relations d'influence/dépendance entre le système de la baie et les systèmes voisins et/ou externes. En accord avec l'objectif d'une application à échelle différente aussi fidèle que possible de l'exercice Plan Bleu, les éléments constituant le système de la baie d'Iskenderun étaient les cinq secteurs principaux d'activité (agriculture, industrie, énergie, tourisme, transports), la population et sa répartition, et l'environnement sous l'angle des pollutions et de l'utilisation de l'espace (zones franche et industrielle, littoralisation des activités et de la population). Les liaisons externes les plus importantes retenues ont été :

- les systèmes régionaux "Province de Cukurova" (avec la riche plaine d'Adana) et "GAP" (Great Anatolian Project, de 27 barrages et d'irrigation d'un million et demi d'hectares), origines et destinations de flux forts, directs et nombreux ;
- le système "Turquie", pour tenir compte notamment de la centralisation de l'Etat et de l'importance des migrations internes dans l'espace national ;
- les systèmes "Proche et Moyen-Orient", "CEE" et "Reste du monde", en tant que facteurs explicatifs de la situation actuelle et future de la région, aussi bien au niveau économique que socio-culturel.

La Figure 5, enfin, présente un schéma systémique établi dans le cadre de l'exercice "Catalogne 2010".

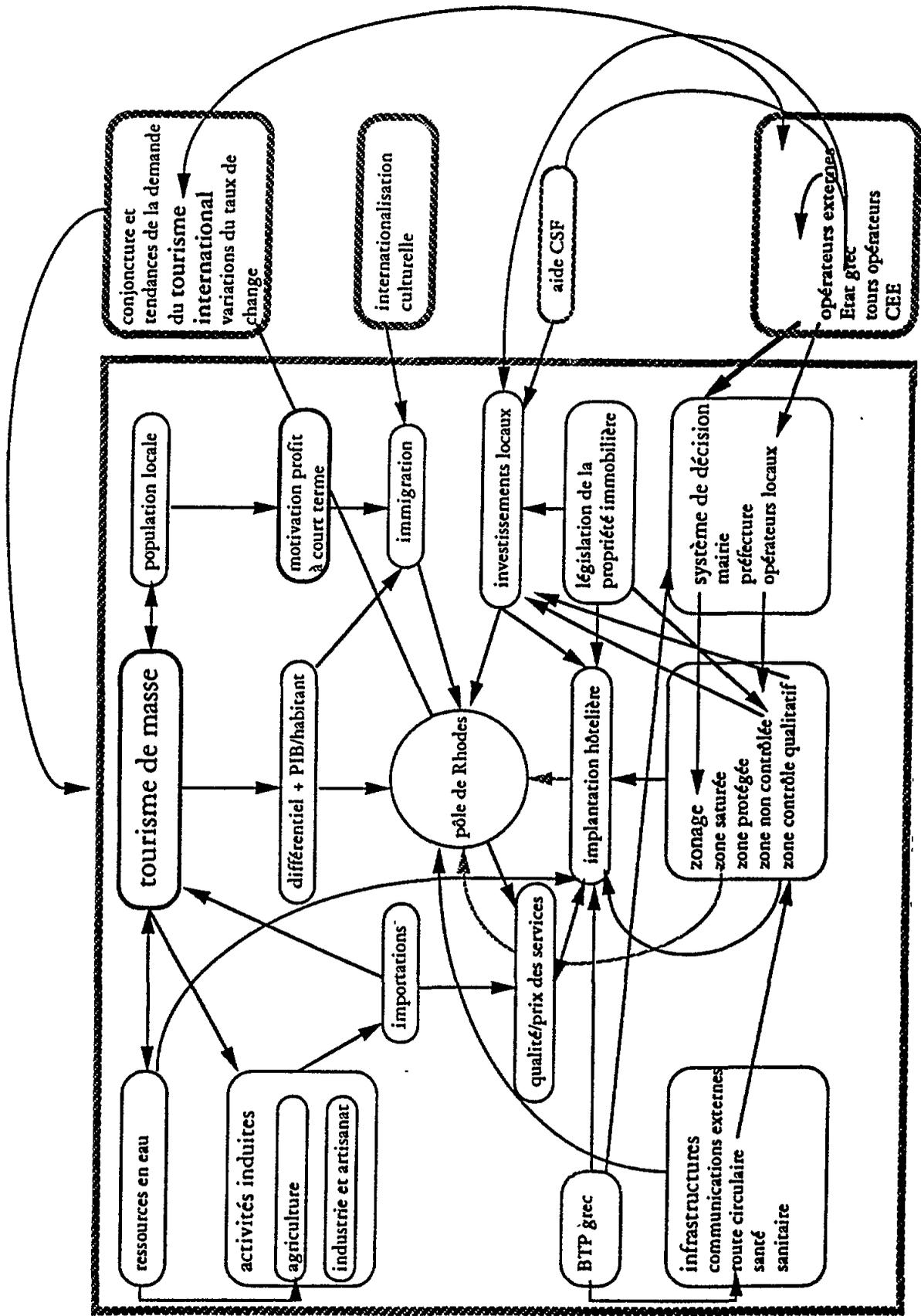


Figure 3. Structure du système de l'île de Rhodes

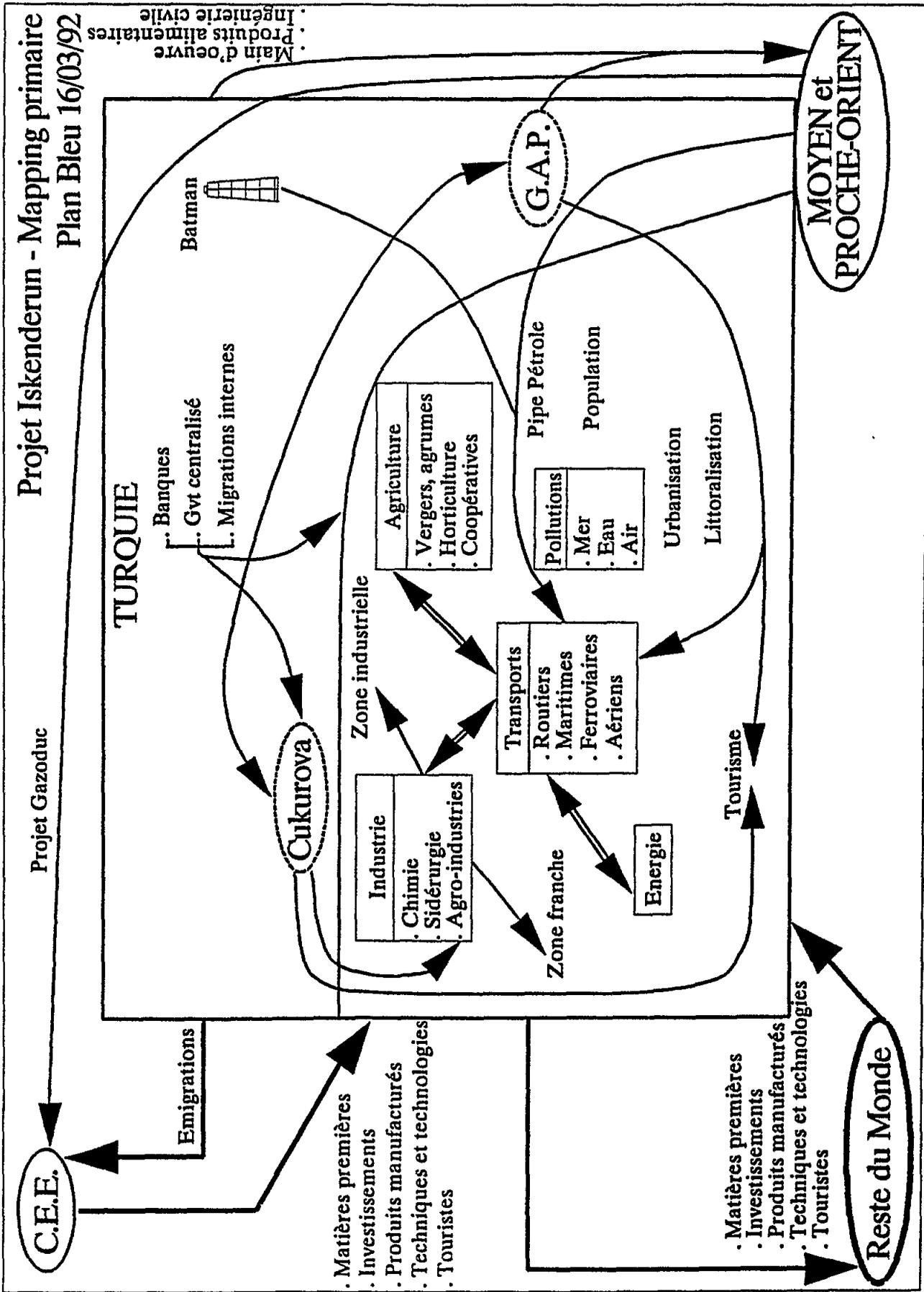


Figure 4.

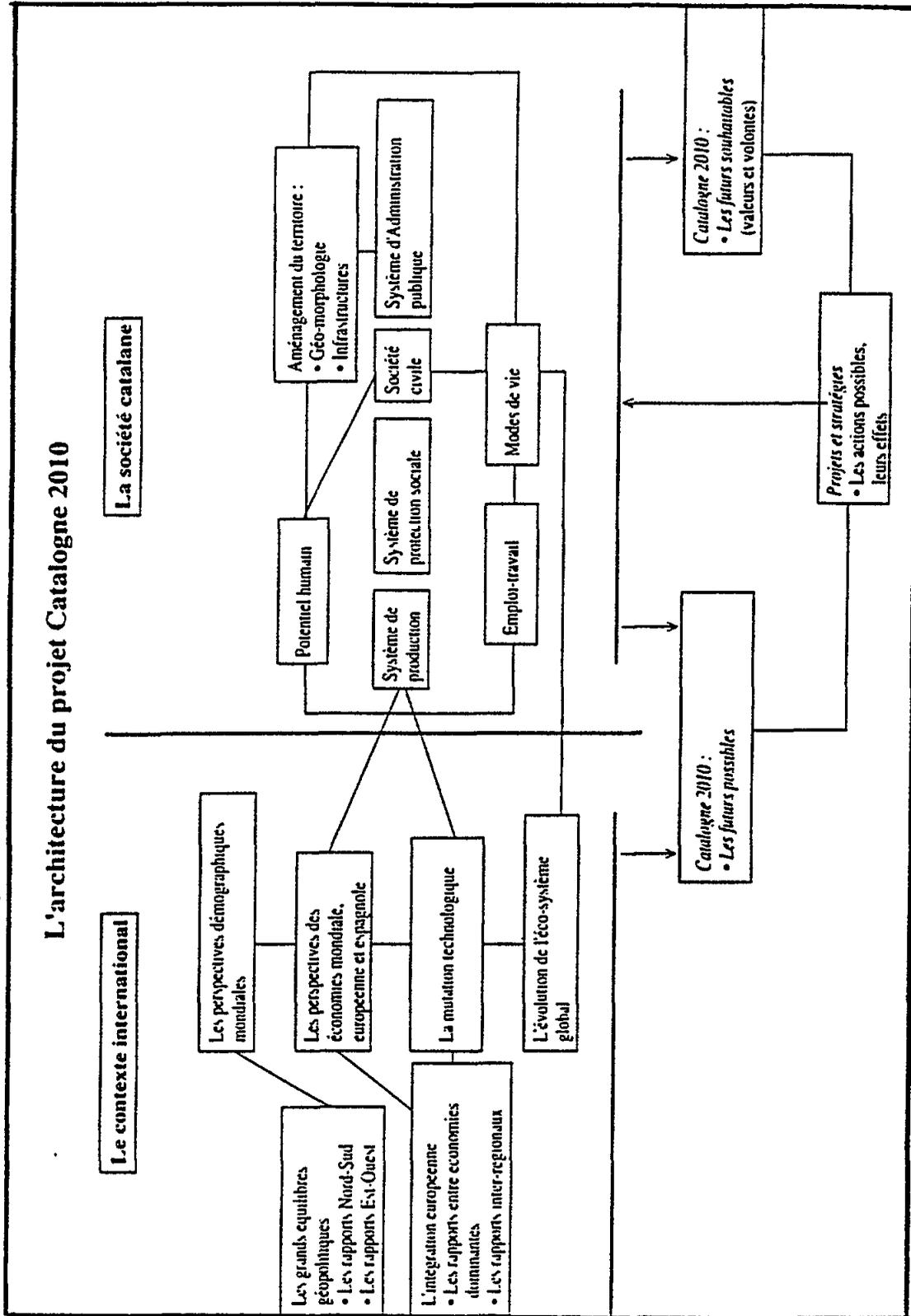


Figure 5.

4.3.2. Les matrices d'analyse structurelle

L'analyse structurelle a pour objet d'explicitier la "structure" du système, ou mieux, la structure des relations entre ses éléments ou ses variables. La structure du système est importante pour sa compréhension, d'autant plus qu'elle conserve une certaine permanence.

Par rapport à la liste initiale des éléments ou variables choisis (on utilisera pour la suite le mot variable, tout en gardant à l'esprit son ambiguïté mentionnée ci-dessus), l'analyse poursuit deux objectifs complémentaires : une représentation de ce système, et dans un deuxième temps, une réduction de la liste initiale à ses variables les plus importantes, tendant à réduire la complexité du système.

Les matrices d'analyse structurelle, en dépit de leurs limitations dues à la part de subjectivité inhérente au choix des variables et au remplissage de la matrice, sont un des outils les plus utilisés pour la connaissance du système. Elles sont à la fois simples et lourdes. Simples, à cause de leur systématisme, encore aidé par la commercialisation de certains logiciels de traitement. Lourdes, à cause de ce même systématisme, qui oblige lors de la phase de leur élaboration, à considérer une à une, et attentivement, toutes les $N \times (N-1)$ relations possibles entre les N diverses variables du système examiné.

En plus de cette difficulté de mise en œuvre, on leur reproche aussi parfois "d'accoucher d'une souris", à savoir que 80 % ou plus des résultats en sont déjà intuitivement connus. Mais les quelques 20 % de résultats inattendus constituent souvent des pistes intéressantes de réflexion ou de remise en cause. De plus, le fait d'avoir procédé à l'exercice collectivement est un apport appréciable à une meilleure compréhension du système, et à une meilleure compréhension des participants entre eux, ce qui est loin d'être négligeable.

On rappelle que pour construire une matrice d'analyse structurelle, on porte les variables en lignes et en colonnes, après la répartition en groupes si elle a eu lieu. On remplit la matrice soit en lignes, en notant l'influence de chaque variable de ligne sur toutes les autres variables de colonne ; soit en colonnes, en notant pour quelles variables de colonne chaque variable de ligne est influencée. Dans les matrices simples, non "pondérées", on met un 1 ou un 0 dans la case correspondante, selon qu'il y a une relation directe ou non entre les deux variables. La notion de relation directe est essentielle, et contribue, avec évidemment le nombre des variables (le nombre de cases à remplir croissant avec leur carré), à la lourdeur et à la durée du processus de remplissage. Une chose est de percevoir une relation entre deux variables, autre chose est de s'assurer qu'il s'agit bien d'une relation directe, sans intermédiaire (intermédiaire que les traitements ultérieurs de la matrice s'efforceront justement d'identifier), ou encore que les deux variables ne sont pas influencées par une troisième. Par exemple, dans le cas de l'analyse structurelle de l'île de Rhodes, la variable 15

« Patrimoine architectural » a une influence directe sur la variable 30 « Nombre de touristes » qui elle-même influence directement la variable 13 « Pollutions et nuisances ». La variable 15 a une influence indirecte sur la variable 13.

Le remplissage case par case, questionnement par questionnement pour chaque couple de variable, n'est autre que le systématisme évoqué ci-dessus. D'une façon pratique, signalons par exemple que le remplissage d'une matrice de 50 lignes et 50 colonnes (cas de l'île de Rhodes), soit 2450 cases à remplir (diagonale exclue), à raison d'une minute en moyenne par case (ce n'est statistiquement pas trop !) représente au minimum quelque 40 heures d'un exercice reconnu assez fastidieux, soit une semaine pour une opération complète qui, elle, peut s'étaler sur deux à quatre mois... On comprend la réticence des experts à recommencer la construction d'une matrice modifiée !

Les taux de remplissage de la matrice (nombre de cases garnies de 1 par rapport au nombre total de cases) se situent en général entre 15 et 25 %. Des taux supérieurs traduisent soit un remplissage excessif de relations considérées à tort comme directes, soit un système relativement rigidifié par l'abondance des relations entre beaucoup d'éléments, système qui pourra manifester des mécanismes de blocage.

Le premier traitement consiste à sommer les 1 des lignes d'une part, des colonnes d'autre part, et à attribuer des indicateurs de motricité et de dépendance aux diverses variables. Les variables qui en influencent le plus d'autres (sommations en bout de ligne) sont appelées **variables motrices**, alors que les variables les plus influencées (sommations en bas de colonnes) sont appelées **variables dépendantes**.

On peut ainsi procéder à un premier classement, en listant toutes les variables par ordre de motricité décroissante, de la variable la plus motrice ou influente à la moins motrice, (et faire éventuellement de même de la plus dépendante à la moins dépendante).

Il est plus intéressant de les répartir, non pas selon une simple liste, mais dans un diagramme à deux axes, motricité et dépendance (Figure 6). En divisant par exemple ce diagramme en quatre quadrants (on pourrait raffiner avec 8 quadrants, ou 16, etc.), on aboutit à quatre catégories de variables :

- variables très motrices et peu dépendantes, encore appelées variables explicatives et qui conditionnent le reste du système (Quadrant 1) ;
- variables à la fois très motrices et très dépendantes, ou variables relais ; ces variables sont généralement considérées comme instables, parce que toute action sur ces variables aura des répercussions sur les autres, qui elles-mêmes exerceront un effet de retour sur les premières, susceptible d'amplifier ou de freiner l'impulsion initiale (Quadrant 2) ;

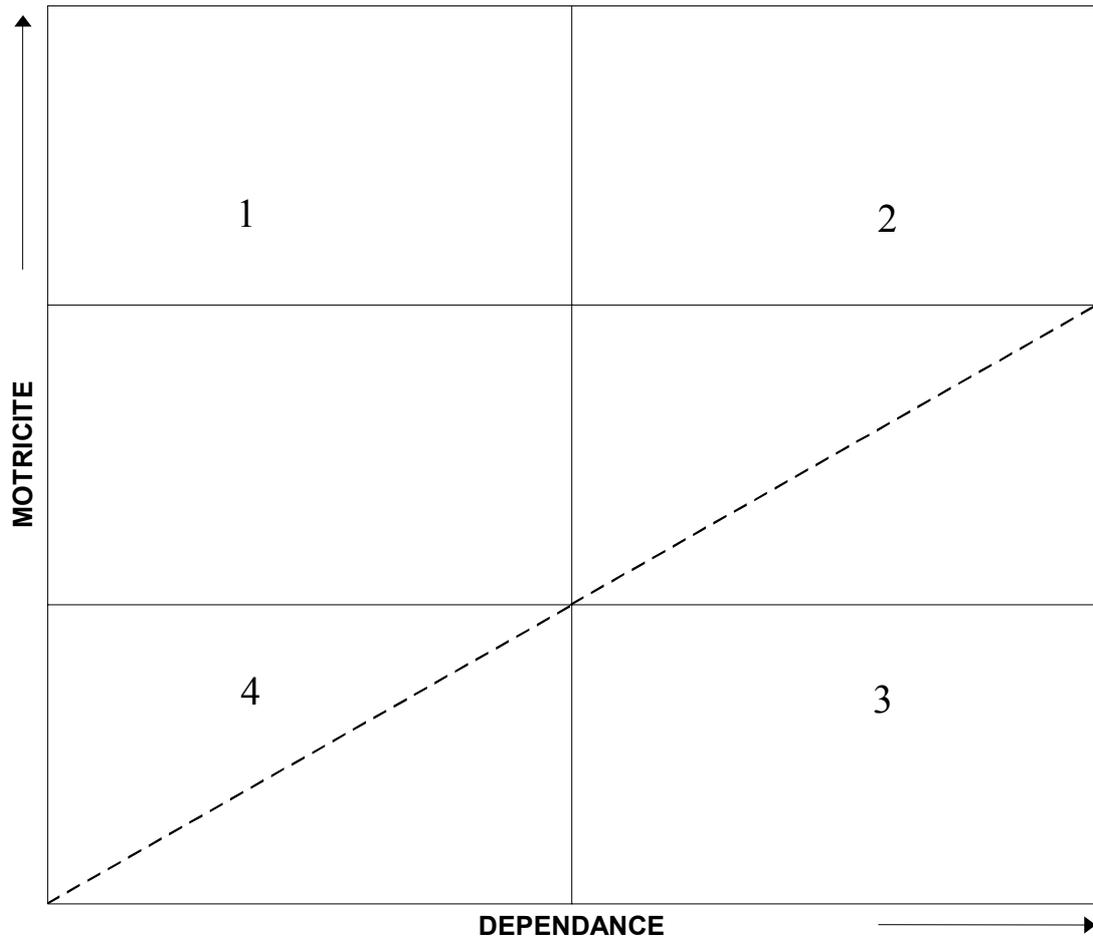


Figure 6. Diagramme motricité - dépendance

- variables peu motrices et très dépendantes, ou variables résultats, fortement influencées par les variables des Quadrants 1 et 2 (Quadrant 3) ;
- variables peu motrices et peu dépendantes (proches de l'origine dans le diagramme), qui peuvent être relativement déconnectées du système, au point que certains experts conseillent de quasi n'en pas tenir compte (Quadrant 4).

La répartition des points représentatifs des variables est porteuse de signification. On considère par exemple qu'**une répartition forte autour de la diagonale partant de l'origine est une indication d'instabilité du système.**

Dans l'exemple de l'île de Rhodes à partir des 50 variables du Tableau 2, une première matrice d'analyse structurelle a été construite (Figure 7). Le taux de remplissage est de 32 %, ce qui laisse entendre, comme on l'a dit ci-dessus, un système relativement rigidifié. On peut repérer dans la dernière colonne à droite (IM, indicateurs de motricité) les variables les plus motrices quant à leurs relations directes. De même, dans la dernière ligne en bas (ID, indicateurs de dépendance) apparaît une première échelle des dépendances directes. Le positionnement des variables dans le plan motricité - dépendance direct (Figure 8) montre que les variables les plus motrices sont également les plus dépendantes : le système de Rhodes est conditionné par le nombre de touristes (variable 30) et les activités des touristes (variable 31). La plupart des variables se répartissent autour de la diagonale partant de l'origine, signe d'instabilité du système.

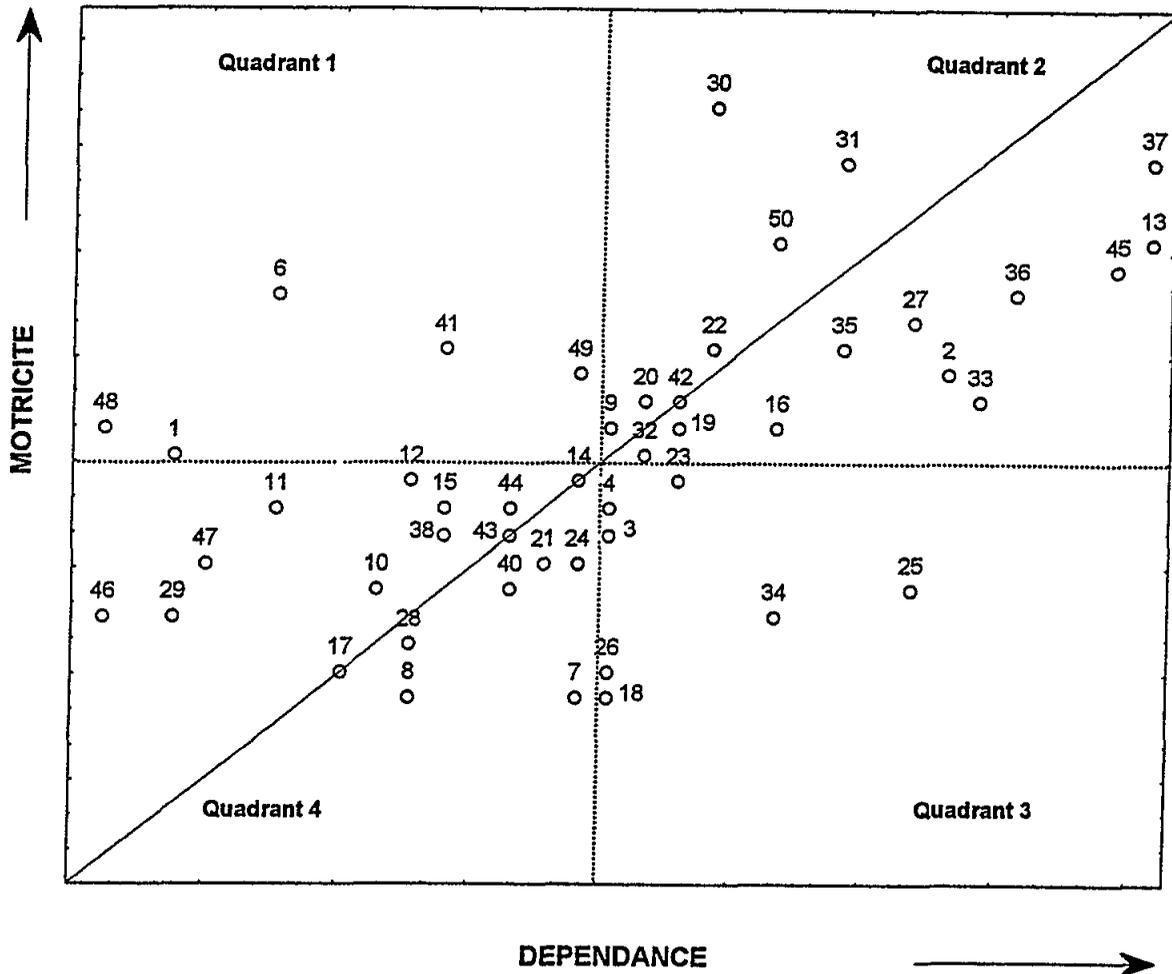


Figure 8. Positionnement des variables de l'île de Rhodes dans le plan motricité - dépendance direct

4.3.3. Les matrices pondérées et les matrices NPN

La matrice d'analyse structurelle, telle que décrite ci-dessus, renseigne s'il y a une relation directe, ou non, entre deux variables, mais non sur l'intensité éventuelle de ces relations. Une première variante consiste à pondérer (grossièrement) l'intensité de ces relations, par exemple en leur attribuant une valeur entre 1 et 4. Certains experts vont jusqu'à des échelles de 1 à 10.

La Figure 9 montre la version pondérée de la matrice de relations directes pour l'île de Rhodes, les poids respectifs des relations variant de 1 à 4 selon l'intensité estimée de l'influence : très faible=1 ; faible=2 ; forte=3 ; très forte=4.

La Figure 10 montre la matrice évaluée pour la Catalogne, avec 45 variables (soit 1980 cases à remplir), l'intensité des relations étant pondérée par un facteur 1 à 3 (faible, moyen, fort). De plus, il fut introduit un facteur supplémentaire, P (pour Potentiel), quand l'action d'une variable sur l'autre pouvait être considérée

comme présentement quasi inexistante, mais susceptible de croître dans le futur, avec une grande probabilité.

Un autre développement de l'approche matricielle consiste à attribuer des signes aux relations directes : - pour une influence négative, + pour une influence positive et n pour une influence indéterminée ou neutre, d'où l'appellation de matrices NPN (pour Négatif, Positif et Neutre). La Figure 11 montre la version NPN de la matrice pondérée pour l'île de Rhodes. Cette matrice pondérée NPN, établie pour l'île de Rhodes, paraît être la seule application connue de ce type de matrice en analyse prospective. Les sommations en ligne ou en colonnes portent sur les influences directes positives, négatives ou neutres, et apportent ainsi des renseignements supplémentaires sur la stabilité du système, sur les antagonismes ou conflits et sur les éventuelles contradictions de ce système.

4.3.4. Traitement des matrices et méthode MICMAC

Toutes les matrices d'analyse structurelle ci-dessus ont été établies uniquement à partir de relations directes entre les variables. Or, il est évident qu'une variable peut aussi exercer son influence sur d'autres variables de façon indirecte, soit par l'intermédiaire d'une autre variable ("chemin" d'ordre 2), soit par l'intermédiaire de plusieurs autres exerçant leur influence en cascade, par des "chemins" de plus en plus longs, et qui peuvent d'ailleurs boucler sur eux-mêmes. Le classement des motricités peut en être sensiblement modifié, et la compréhension des mécanismes du système pareillement.

Etablir directement des matrices de relations indirectes, de chemins de longueur deux, puis trois... puis N deviendrait vite inextricable. Un traitement mathématique relativement simple (multiplication d'une matrice par elle-même, et élévation de matrices à la puissance N) permet de résoudre ce problème. Bénéficiant de la diffusion de l'informatique, puis de l'informatique personnelle, la méthode MICMAC (Matrice d'Impacts Croisés- Multiplication Appliquée à un Classement) en est une version commercialisée.

Comme on pouvait s'y attendre, les classements des variables par motricité/influence décroissante (ou par dépendance) s'en trouvent généralement modifiés. Mais l'expérience a montré que ces classements deviennent quasi stables au bout de trois ou quatre élévations à la puissance, et ils font bien ressortir l'importance nouvelle de certaines variables en fonction de leurs influences indirectes. La Figure 12 montre le résultat d'un traitement MICMAC appliqué à la matrice structurelle pondérée de l'île de Rhodes, avec la modification du classement.

**MATRICE STRUCTURELLE PONDEREE, PAC - ILE DE RHODES
PLAN BLEU, OCTOBRE 1991**

Classement Motricite

Rang	Libellés	Direct	Micmac
1	NOMBRE DE TOURISTES	30	30
2	ACTIVITES DES TOURISTES	31	45
3	ATTRACT. POLE VILLE DE RHODES	45	13
4	ACTIVITES DE LA PREFECTURE	37	31
5	POLLUTIONS ET NUISANCES	13	16
6	POLITIQUE DE L'ETAT GREC	50	37
7	POPULATION PERMANENTE (NOMBRE)	6	6
8	VILLE MEDIEVALE, SITE HIST./HUMAIN	16	33
9	INVESTISSEMENTS LOCAUX PRIVES	27	5
10	SITUATION GEO-POLITIQUE	48	50
11	HEBERG./RESTAURATION TOURISTIQUES	33	36
12	ACTIVITES DES ELUS LOCAUX	36	27
13	PROD. INDUSTRIELLES ET ENERGIE	22	42
14	FIN. PROJETS PUB. LOC. PAR ETAT	35	48
15	BTP (LOCAL ET NATIONAL)	19	35
16	COTES, INTERFACE TERRE/MER	5	22
17	COMMERCES (NOMBRE ET SUPERFICIE)	23	19
18	LIAISONS TERRESTRES	42	14
19	PRODUCTIONS AGRICOLES	20	12
20	PROF COURT-TERME, TRAV MI-TEMPS	9	15
21	LEG. DROIT REGL. PROP. FONCIERE	12	23
22	INFRA. DE SANTE ET D'HYGIENE	14	11
23	ACTIVITES DES T.O.	32	20
24	CLIMAT ET METEOROLOGIE	1	49
25	AIDES CEE	49	32
26	ZONE CONTROLE QUALITATIF	41	1
27	RESSOURCES EN EAU EXPLOITABLES	2	41
28	STRUCTURE DE LA PROPRIETE FONCIERE	11	40
29	PATRIMOINE ARCHITECTURAL	15	38
30	ZONE NON CONTROLEE	40	2
31	ZONES PROT. (FORETS,SITES ARCHEO.)	39	9
32	IMPORTATIONS (VALEURS)	24	39
33	INTERNAT. CULT. (GLOBAL/EXTERNE)	47	47
34	ZONE SATUREE	38	43
35	LIAISONS AERIENNES	43	3
36	LIAISONS MARITIMES	44	44
37	CONJONCTURE TOURISME INTERNATIONAL	46	4
38	RELIEF - GEOMORPHOLOGIE - PAYSAGE	3	46
39	VEGETATION, FAUNE ET FLORE	4	24
40	QUALITE/PRIX SERVICES TOURISTIQUES	34	29
41	EMPLOIS (NOMBRE)	25	18
42	TAUX DE CHANGE	29	10
43	ENSEIGNEMENT - FORMATION (OFFRE)	10	34
44	PRIMES ET SUBVENTIONS	18	25
45	PRODUCTIONS ARTISANALES	21	21
46	QUALIFICATION DE LA MAIN D'OEUVRE	26	26
47	IMMIGRATION (FLUX)	7	28
48	DIFFERENTIEL PIB	17	7
49	FLUX DE DEVISES	28	17
50	FOYERS MIXTES (NOMBRE)	8	8

Figure 12.

Michel Godet, à juste titre, attire l'attention sur la prudence à garder dans de telles analyses. Il montre l'exemple (Figure 13) d'un système décomposable en deux sous-systèmes, l'un (S1) influençant la variable "a", l'autre (S2) influencé par la variable "c". Entre "a" et "c", une seule variable "b", n'ayant que deux relations directes, l'une avec "a", l'autre avec "c", et qu'à ce titre, on pourrait être tenté, en première analyse, de ne pas prendre en compte, alors qu'elle est l'élément essentiel de liaison des deux sous-systèmes en un seul système.

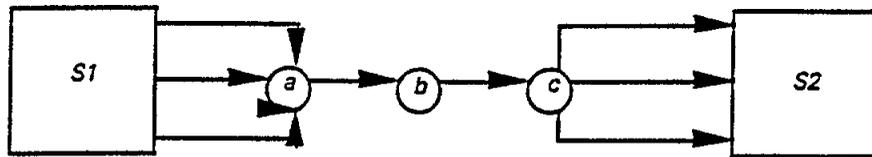


Figure 13. Variable particulière (d'après Michel GODET)

Dans le cas de l'île de Rhodes, on peut prendre comme exemple la conjoncture du tourisme international (variable 46), variable peu motrice et peu dépendante, mais qui en réalité contrôle le nombre de touristes (variable 30).

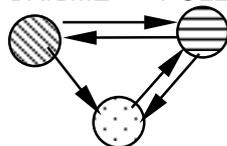
4.3.5. Schémas systémiques et matrices

Schémas systémiques et matrices ne s'opposent pas (Figure 14). Il s'agit en fait de deux représentations différentes, susceptibles d'exprimer les mêmes relations entre éléments ou variables.

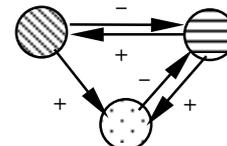
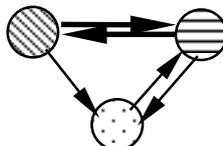
Images faciles à enrichir, les schémas systémiques sont entre autres intéressants en ce qu'ils permettent les positionnements des éléments ou variables, voire des sous-systèmes. Comme on l'a dit, les matrices sont sans doute plus systématiques, et permettent des traitements mathématiques qu'on peut varier dans un large registre.

« MAPPING » PRIMAIRE

TOURISME POLLUTION



POPULATION



1- On constate des relations entre tourisme, population et pollution qui sont marquées par des flèches.

2- Ces relations sont d'intensité différente, les flèches ont des épaisseurs différentes.

3- Les éléments tourisme, population et pollution ont entre eux des relations d'influences positives, négatives et neutres.

CORRESPONDANCE AVEC LES « MATRICES STRUCTURELLES »

Influence

			•
	•		•
	•	•	

1- l'intensité d'une relation est marquée par un point.
Source : P.F. Gonod, 1992

Dépendance

			2
	3		3
	5	2	
	8	2	5

2- l'intensité d'une relation est exprimée par une cotation.

			+
	+		+
	-	-	

3- la matrice prend la forme positif-négatif-neutre.

Figure 14. « Mapping » et Analyse Structurale : Deux représentations comparables

4. 4. Résultats de l'analyse structurelle

4.4.1. Ile de Rhodes

La Figure 15 montre le diagramme motricité/dépendance des variables du système de l'île de Rhodes, obtenu à partir du traitement MICMAC de la matrice pondérée de la Figure 9. Il en ressort l'influence déterminante du « nombre de touristes » (variable 30) dans le système de Rhodes. Les autres variables primordiales sont les « activités des touristes » (variable 31), l'« attractivité du pôle de la ville de Rhodes » (variable 45), et « la ville médiévale, site historique et humain » (variable 16).

Les diverses variables

Des variables principales d'action sont identifiées : « pollutions et nuisances » (variable 13), fortement motrice et très dépendante dans le système ; son antidote « infrastructures de santé et d'hygiène » (variable 14) ; les centres de

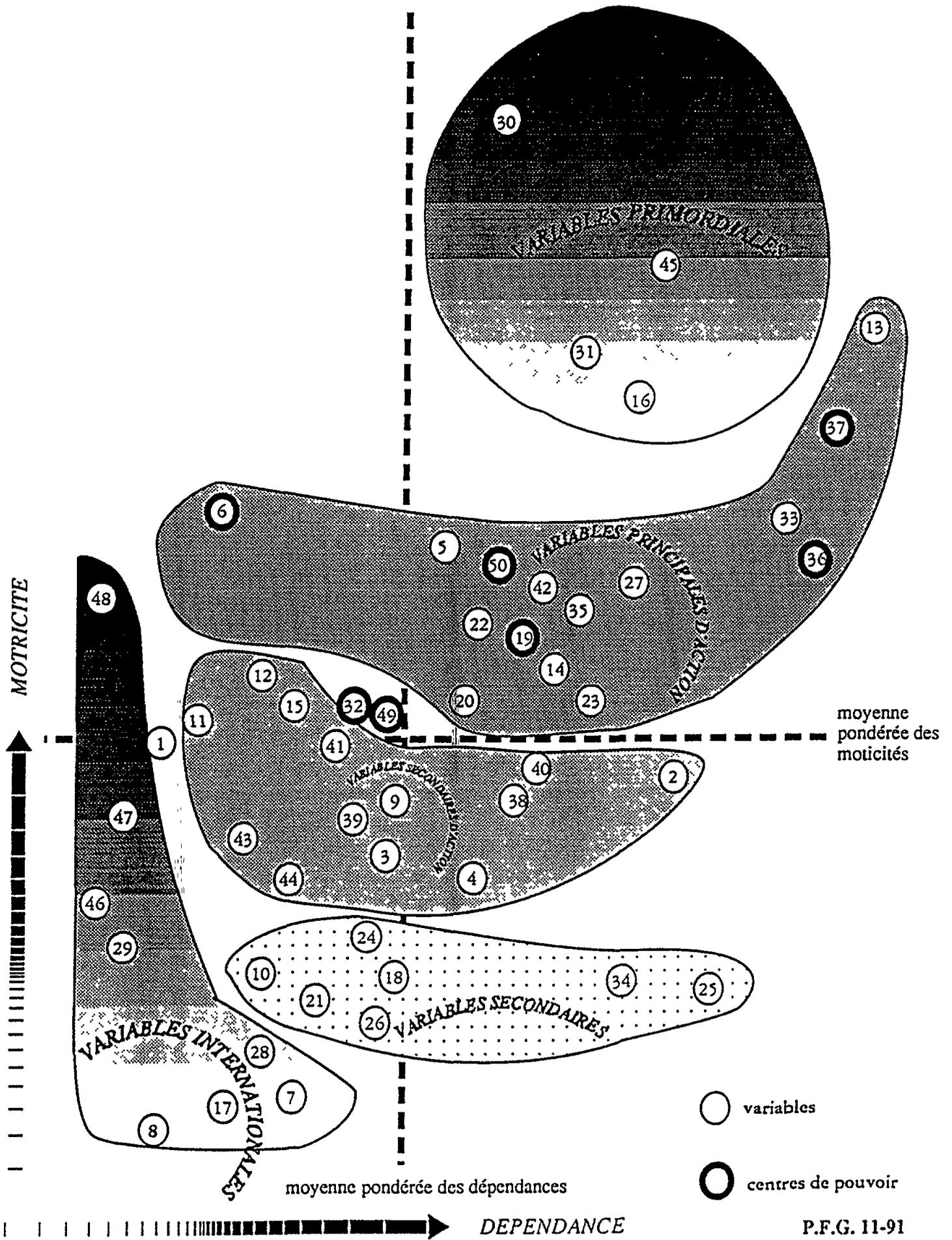


Figure 15. Motricité et dépendance des variables du système de l'île de Rhodes (matrice pondérée, traitement MICMAC, classement indirect)

pouvoir « activités de la préfecture » (variable 37), « activités des élus locaux » (variable 36) et la « politique de l'Etat grec » (variable 50), le « BTP local et national » (variable 19), un groupe d'activités économiques comme « hébergement et restauration touristiques » (variable 33), « productions industrielles et énergie » (variable 22), « commerces » (variables 23), « productions agricoles » (variable 20), « liaisons terrestres » (variable 42) ; dans le même groupe on trouve aussi les « investissements locaux privés » (variable 27) et le « financement des projets publics locaux par l'Etat grec » (variable 35) ; les « côtes interface terre/mer » (variable 5) sont fortement motrices ; et enfin la « population permanente » (variable 6) qui occupe une forte position influente dans le système, étant fortement motrice et peu dépendante.

Dans le groupe des variables secondaires d'action apparaissent en une position intermédiaire les « activités des tour-opérateurs » (variable 32) et les « aides de la CEE » (variable 49), et les variables suivantes : le « patrimoine architectural » (variable 15), les « ressources en eau exploitables » (variable 2), les différentes zones « à contrôle qualitatif » (variable 41), « non contrôlée » (variable 40), « saturée » (variable 38) et « protégées » (variable 39). Dans ce groupe, les variables faiblement motrices sont les variables « relief-géomorphologie-paysage » (variable 3), « végétation, faune et flore » (variable 4), ainsi que les « liaisons maritimes » (variable 44) et « aériennes » (variable 43) qui sont moins motrices que les liaisons terrestres. Les variables « structure de la propriété foncière » (variable 11), « législation, droit et règlements de la propriété foncière » (variable 12) sont peu dépendantes. La variable 9 « valeurs : profit à court terme et travail à mi-temps » est à la moyenne des motricités et des dépendances.

Le groupe des variables secondaires, à la fois fortement dépendantes et faiblement motrices, apparaissant plus comme des résultats que comme des forces entraînant, comprend : le « nombre d'emplois » (variable 25) et la « qualification de la main d'œuvre » (variable 26), la « qualité/prix des services touristiques » (variable 34), la valeur des « importations » (variable 24), d'une façon plus surprenante les « productions artisanales » (variable 21), dont on pouvait penser *a priori* qu'elles étaient plus motrices, ainsi que « enseignement-formation-offre » (variable 10) et « primes et subventions » (variable 18), ce qui commence à situer les actions correctives à mener pour faire évoluer le système de l'île.

Le « climat et météorologie » (variable 1) a une motricité moyenne. C'est évidemment une variable peu dépendante.

Parmi les variables internationales, la « situation géopolitique » (variable 48) est la plus motrice dans la matrice structurelle pondérée faisant l'objet du traitement MICMAC. Mais cette lecture arithmétique des résultats doit être complétée par une lecture plus fine tenant compte de la position des variables dans les

boucles de causalité. Ainsi, la "situation géopolitique" opère la variable primordiale du système « le nombre de touristes » (variable 30), et la « conjoncture du tourisme international » (variable 46), ce qui renforce sa motricité. Les autres variables internationales, si elles sont faiblement dépendantes, sont aussi faiblement motrices : « l'internationalisation culturelle » (variable 47), le « taux de change » (variable 29), le « flux de devises » (variable 28), le « différentiel PIB » (variable 17), les « foyers mixtes » (variable 8) et, contrairement aux idées premières l'« immigration » (variable 7).

Comme on l'a dit, la forme du nuage des points dans le diagramme motricité-dépendance a une signification. Dans le cas de l'île de Rhodes, une relative concentration autour de la diagonale suggère une certaine fragilité du système.

Quelques résultats de la matrice NPN

Les relations entre les variables peuvent être positives, négatives ou neutres. Ainsi, le nombre de touristes a une relation positive avec la pollution alors que les infrastructures de santé et d'hygiène en ont une négative. Le climat et la météorologie ont une relation neutre avec le relief, la végétation et les autres sous-systèmes naturels. Plus subtilement des relations sont neutres sans pour autant ressortir de relations naturelles, inintentionnelles, mais de relations intentionnelles qui peuvent agir dans le sens positif ou négatif. Ainsi, "l'internationalisation culturelle" est neutre vis-à-vis de la pollution dans le sens qu'un comportement "consommériste" peut l'accroître alors qu'un comportement écologiste et responsable à l'égard du patrimoine naturel peut agir en sens opposé.

Le repérage du sens des relations permet de repérer les boucles cumulatives des processus où le plus entraîne le plus et peut conduire à des phénomènes d'explosion, et ceux où le moins entraîne le moins et peut conduire à des phénomènes de blocage. Dans le cas de l'île de Rhodes, la constatation principale est la forte prédominance des relations positives (86 % des relations), et la faiblesse concomitante des relations neutres et négatives. ce qui signifie que le système, avec ses constituants actuels, « tend » vers l'augmentation du nombre de touristes, le développement du pôle attractif de la cité de Rhodes et de la ville médiévale, de la pollution et des nuisances correspondantes. La disproportion entre les relations positives du système et les relations négatives qui pourraient le réguler, suggère l'ampleur des modifications à apporter pour le mettre sous contrôle des centres opérateurs.

Ainsi, l'analyse structurelle, dans la mesure où elle confirme ou infirme les premières opinions, ouvre des pistes de réflexion sur les voies et moyens des changements à apporter. En effet, le système de l'île de Rhodes manifeste une remarquable cohésion systémique. Son tissu est constitué d'entrelacements de boucles positives, et les contradictions internes y sont peu nombreuses et mineures. Mais cette force est aussi sa faiblesse. La modification d'une seule variable motrice externe, par exemple le nombre de touristes ou la situation

géopolitique, provoquerait une réaction en chaîne sur toutes les boucles : le système est fragile. L'analyse structurelle conduit à la conclusion majeure de la nécessité d'une modification de la structure du système de l'île de Rhodes pour que s'instaure un processus de développement durable basé sur le tourisme, moteur du développement économique et social et en harmonie avec l'environnement et les ressources naturelles.

4.4.2. La Catalogne

Deux séries de traitement matriciel ont été appliquées pour la Catalogne :

- un traitement MICMAC, ne tenant compte que des pondérations 1, 2 et 3 de l'influence d'une variable sur une autre, la matrice originelle étant élevée à la puissance 6 (au delà de laquelle il n'y a plus guère d'évolution) ;
- un traitement dit POTENTIEL, tenant également compte des cases remplies de P, symbole des relations potentielles. Dans ce cas, la matrice a été élevée seulement à la puissance 4.

Ces traitements matriciels pour la Catalogne ont permis de distinguer deux types de tendances : à court terme et à long terme.

La Figure 16 présente les résultats des classements directs, MICMAC et POTENTIEL. L'étude du classement direct et du graphe motricité-dépendance correspondant (Figure 17 graph 1) a conduit à proposer quelques regroupements possibles entre les variables. On distingue par exemple :

- les relations Nord-Sud (45) et la croissance de l'économie mondiale (42) ;
- le savoir-faire (19), la législation du travail (10) et la productivité (17) ;
- le revenu disponible (27) et la consommation des ménages (28) ;
- les coûts salariaux (11), la mobilité de la main d'œuvre (09), l'emploi et le chômage (13) et les formes d'emploi et d'occupation (12) ;
- le pouvoir d'attraction (37), l'image de la Catalogne (40), les pôles d'excellence (20) et les équipements collectifs (24) ;
- le solde migratoire (02) et la distribution géographique de la population (04) ;
- l'éducation (06) et les qualifications professionnelles (07).

Les modifications apportées au classement direct par les traitements MICMAC et POTENTIEL sont mises en évidence dans les tableaux de classements en motricité et en dépendance (Figure 16) et visualisées sur le graphe 2 de la Figure 17. Ce graphe permet d'appréhender les déplacements des variables, selon les trois classements.

L'analyse des résultats a permis à l'équipe « Catalogne 2010 » de mieux comprendre le rôle de chacune des variables, et de proposer les commentaires suivants.

Classement en motricité

RANG	LISTE	DIRECT	MICMAC (1)	POTENTIEL (2)
1:	Dynamique d'intégration européenne	43	43	43
2:	Niveau d'éducation	6	6	6
3:	Qualifications professionnelles	7	7	2
4:	Croissance éconóm. (par branches)	18	18	7
5:	Dist. géographique de la population	4	16	14
6:	Valeurs et comportements	29	3	16
7:	Solde migratoire avec l'extérieur	2	2	18
8:	Structure par âges	3	14	29
9:	Savoir-faire catalan (esprit d'entreprise)	19	4	39
10:	Système de transport	22	29	12
11:	Maîtrise des nouvelles technologies	16	19	4
12:	Investissement productif en Catalogne	14	39	13
13:	Ouverture internationale	39	22	23
14:	Demande touristique	41	23	19
15:	Formes de travail et d'emploi	12	42	3
16:	Productivité des facteurs (par secteurs)	17	41	42
17:	Législation du travail	10	17	10
18:	Système de communication	23	12	35
19:	Occupation des sols (urbanisme)	25	26	41
20:	Qualité de l'environnement	26	9	22
21:	Croissance de l'économie mondiale	42	13	17
22:	Distribution des compétences	33	10	11
23:	Travail (par secteurs) et chômage	13	25	9
24:	Revenu disponible	27	35	27
25:	Efficacité du secteur public	35	15	15
26:	Mobilité de la main-d'oeuvre	9	33	26
27:	Coûts salariaux	11	44	33
28:	Croissance démographique naturelle	1	11	5
29:	Rapports entre les régions	44	27	24
30:	Recherche et développement	15	1	37
31:	Distribution des ressources publiques	34	37	8
32:	Force d'attraction de la Catalogne	37	28	25
33:	Consommation domestique	28	34	1
34:	Équipements collectifs et services	24	24	45
35:	Niveaux administratifs publics	36	40	44
36:	Citoyenneté, société civile	30	32	28
37:	Qualité de la vie	32	36	34
38:	Rapports Nord-Sud	45	30	32
39:	Croissance familiale	5	45	36
40:	Image de la Catalogne à l'extérieur	40	8	30
41:	Disponibilité de la main-d'oeuvre	8	5	20
42:	Pôles d'excellence	20	20	40
43:	Disponibilité d'eau (par personne)	21	21	31
44:	Prix (différentiel par rapport à l'étranger)	38	31	21
45:	Identité culturelle catalane	31	38	38

(1) MICMAC: 1+2+3 à la puissance 6.

(2) Potentiel: MICMAC 1+2+3+P (calcul en valeur 3) à la puissance 4.

Classement en dépendance

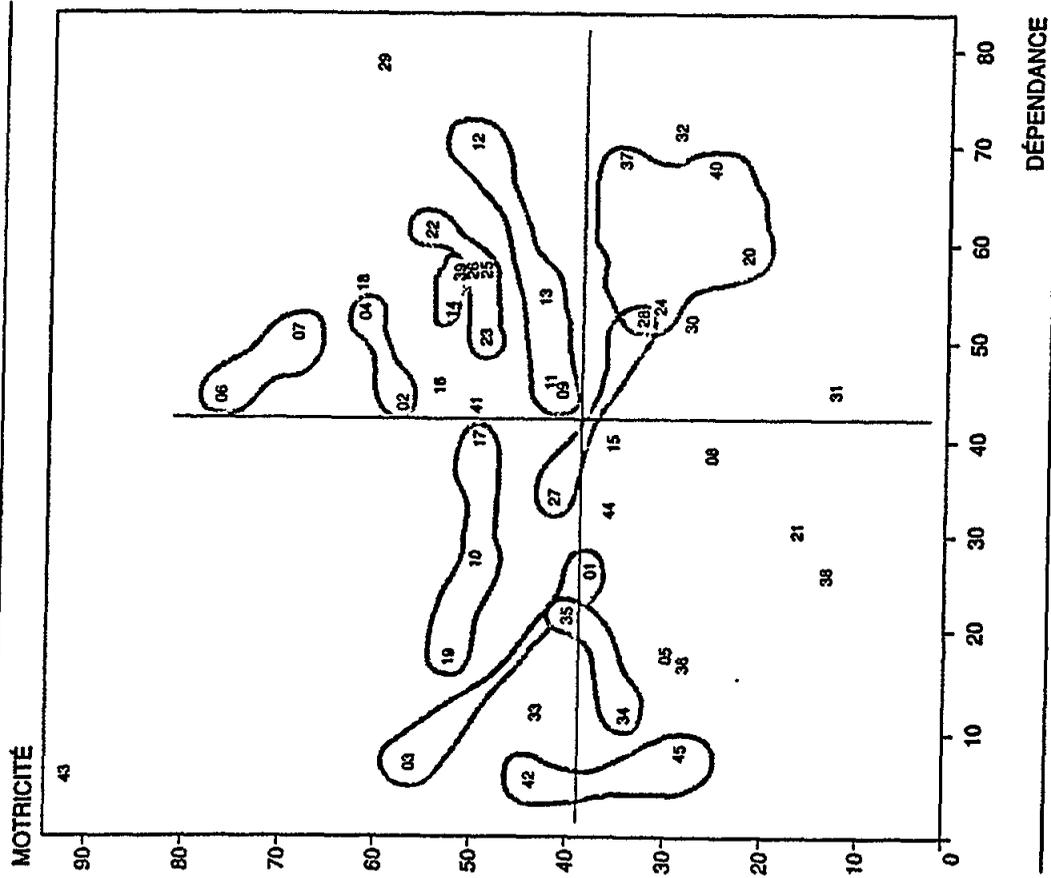
RANG	LISTE	DIRECT	MICMAC (1)	POTENTIEL (2)
1:	Valeurs et comportements	29	29	40
2:	Qualité de la vie	32	37	37
3:	Formes de travail et d'emploi	12	40	32
4:	Force d'attraction de la Catalogne	37	32	22
5:	Image de la Catalogne à l'extérieur	40	12	29
6:	Système de communication	23	23	20
7:	Système de transport	22	22	12
8:	Pôles d'excellence	20	20	23
9:	Croissance économique (par branches)	18	39	14
10:	Occupation des sols (urbanisme)	25	18	28
11:	Qualité de l'environnement	26	4	4
12:	Ouverture internationale	39	25	25
13:	Travail (par secteurs) et chômage	13	14	26
14:	Dist. géographique de la population	4	26	39
15:	Investissement productif en Catalogne	14	28	7
16:	Équipements collectifs et services	24	13	9
17:	Consommation domestique	28	7	18
18:	Qualifications professionnelles	7	16	30
19:	Citoyenneté, société civile	30	2	8
20:	Niveau d'éducation	6	41	16
21:	Maîtrise des nouvelles technologies	18	30	44
22:	Solde migratoire avec l'extérieur	2	9	41
23:	Mobilité de la main-d'oeuvre	9	6	13
24:	Coûts salariaux des facteurs	11	11	17
25:	Identité culturelle catalane	31	17	2
26:	Demande touristique	41	24	6
27:	Recherche et développement	15	31	31
28:	Productivité des facteurs	17	15	15
29:	Disponibilité de la main-d'oeuvre	8	8	24
30:	Revenu disponible	27	27	27
31:	Rapports entre les régions	44	44	11
32:	Disponibilité de l'eau (par personne)	21	1	5
33:	Législation du travail	10	10	10
34:	Croissance démographique naturelle	1	21	21
35:	Prix (différentiel par rapport à l'étranger)	38	38	1
36:	Efficacité du secteur public	35	19	19
37:	Croissance familiale	5	5	35
38:	Savoir-faire catalan (esprit d'entreprise)	19	35	38
39:	Niveaux administratifs publics	36	36	33
40:	Distribution des compétences	33	33	36
41:	Distribution des ressources publiques	34	3	34
42:	Structure par âges	3	34	3
43:	Dynamique d'intégration européenne	43	43	43
44:	Rapports Nord-Sud	45	45	45
45:	Croissance de l'économie mondiale	42	42	42

(1) MICMAC: 1+2+3 à la puissance 6.

(2) Potentiel: MICMAC 1+2+3+P (calcul en valeur 3) à la puissance 4.

Figure 16. Analyse structurelle de la Catalogne : classement direct MICMAC et POTENTIEL

Graphe 1 : Motricité-dépendance
classement direct



Graphe 2 : Motricité-dépendance
classement direct, MICMAC, potentiel

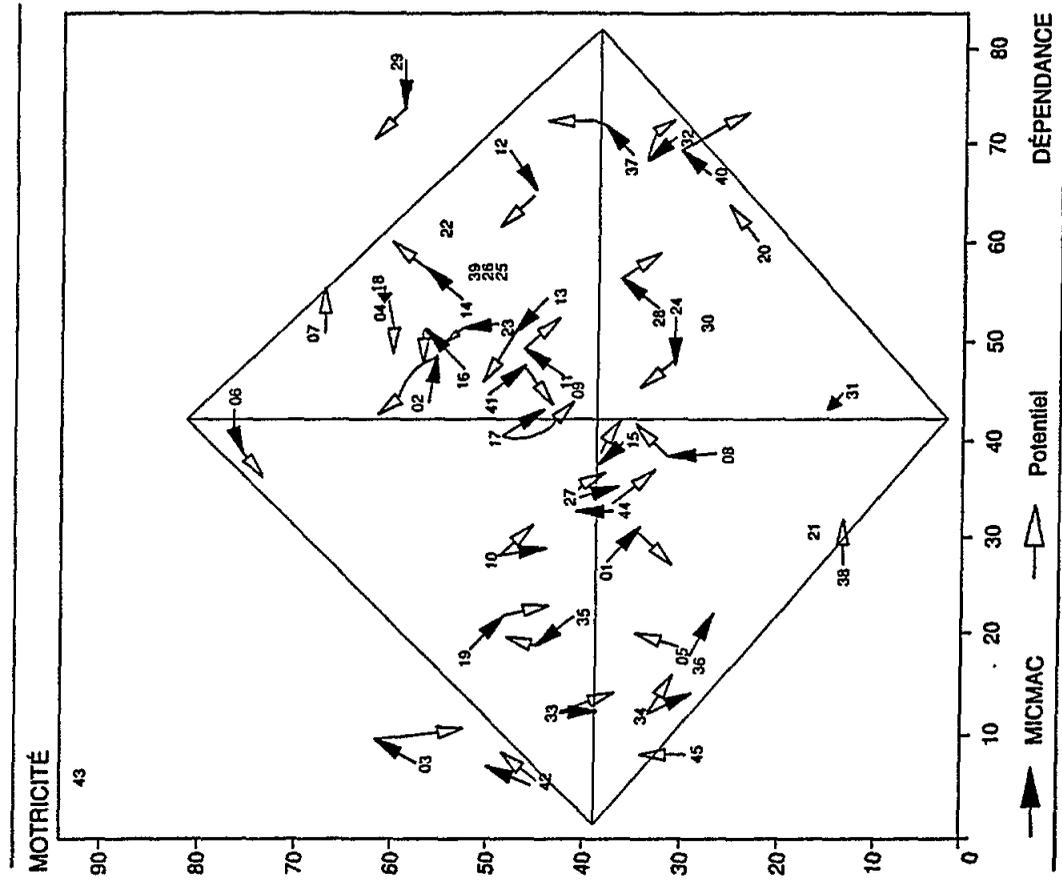


Figure 17. Analyse structurale de la Catalogne : graphes motricité-dépendance

Les variables motrices

Selon le classement direct, la position de la variable (43) est tout à fait remarquable : la dynamique d'intégration européenne est un des moteurs les plus importants de l'économie catalane. La position géographique et le rôle de leader économique de la Catalogne par rapport au reste de l'Espagne le confirment. Ce quadrant motricité n'est pas très rempli : il ne comprend, en plus de la variable (43), que les variables (03), structure par âge de la population, et (42), croissance de l'économie mondiale, le groupement (10, 17 et 19), législation du travail, productivité et savoir-faire, et à la limite (27) revenus disponibles. L'absence de variables très motrices peut correspondre au fait que le système est encore trop jeune pour pouvoir en développer.

Selon les classements MICMAC et POTENTIEL, les variables de ce quadrant présentent une évolution peu marquée. Trois variables cependant offrent des résultats inattendus :

- la structure par âges (03) semble très motrice dans un premier temps puis perd brutalement son importance. L'évolution de cette variable correspondrait donc aux tendances démographiques des pays développés ;
- le savoir-faire (19) décroît régulièrement en motricité, en corrélation avec l'évolution du solde migratoire ;
- l'efficacité du secteur public (35) est de plus en plus motrice et de moins en moins dépendante. L'Etat, décentralisé ou non, joue encore un rôle important en Catalogne, fait caractéristique des pays dont l'économie est en progression.

Les variables autonomes, peu motrices et peu dépendantes

Selon le classement direct, la matrice structurelle compte également peu de variables dans le sous-quadrant inférieur gauche (les sous-quadrants sont délimités par les diagonales tracées à l'intérieur des divers quadrants). Deux variables sont véritablement autonomes, (38) prix et (45) relations Nord-Sud.

Selon les classements MICMAC et POTENTIEL, on constate que :

- les relations Nord-Sud (45) gagnent en motricité, et le différentiel des prix avec l'étranger (38) gagnent en dépendance ;
- la distribution des ressources publiques (34) et (36) les niveaux administratifs publics deviennent de plus en plus autonomes, ainsi que la croissance démographique naturelle (01) ;
- trois autres évolutions sont notables : la disponibilité de la main d'œuvre (08) accroissant sa dépendance, la croissance et la composition des ménages (05) s'approchant très près du quadrant de la motricité (la première sans doute corollaire de la seconde) et les rapports interrégionaux (44) par contre perdant beaucoup de leur motricité et accroissant leur dépendance ;
- la disponibilité en eau (21) est très stable, et devient quasi la variable la plus autonome.

Les variables dépendantes

Dans ce quadrant, aucune variable n'est réellement dépendante et toutes sont équilibrées par une certaine motricité, à l'exception de l'identité culturelle (31) qui apparaît spécialement dépendante, peu motrice et non évolutive. La citoyenneté (30), bien que plus motrice et dépendante, est relativement stable.

Selon les classements MICMAC et POTENTIEL, on constate que :

- l'image de la Catalogne (40) devient la plus dépendante ;
- le pouvoir attractif de la Catalogne (37) gagne en motricité ;
- les équipements collectifs (24) perdent d'abord en dépendance (MICMAC) puis ils gagnent en motricité. En effet, quand l'ensemble des infrastructures de base sera réalisé, le problème deviendra moins crucial et apparaîtra comme un élément de "luxe" par rapport à la période actuelle ;
- les pôles d'excellence (20) gagnent en dépendance ;
- la consommation des ménages (28) est curieusement stagnante, comme si son intérêt économique était limité ;
- la qualité de la vie (32) évolue d'abord vers plus de motricité (MICMAC), ce qui correspond aux tendances sociales en cours, mais elle revient ensuite (POTENTIEL) à son niveau actuel.

Les variables relais

Ce quadrant contient le plus grand nombre de variables, affichant une grande motricité et une grande dépendance. C'est là une des caractéristiques principales des systèmes en cours de développement, dont le futur dépend de variables encore non dominées, chargées de potentialités, mais dépendantes de l'ensemble des contraintes du système. Selon le classement direct, la variable (29) valeurs et comportements est la plus dépendante de l'ensemble. Cependant, la forte motricité en fait une variable relais, ce que confirment les tendances actuelles (nouvelles aspirations des sociétés occidentales).

Selon les classements MICMAC et POTENTIEL, on constate que :

- l'éducation (06) devient variable motrice. Cela amène à se poser des questions quant aux facteurs qui la rendront moins dépendantes : réforme du système éducatif, développement d'un système périphérique ?
- la qualification professionnelle (07), ne perd pas de motricité, et gagne en dépendance. Cela pourrait signifier que les entreprises exerceront une influence considérable sur cette évolution ;
- les principales variables en rapport avec le travail (09, 12, 13, 18 et 23) gagnent en motricité ;
- l'évolution de la maîtrise des nouvelles technologies (16), de l'investissement productif (14) et coûts salariaux (11) semble les acheminer vers une dépendance croissante, même si les liens véritables entre ces variables méritent un examen très attentif ;

- il convient enfin de remarquer une convergence de la productivité (17) et de la mobilité de la main d'œuvre (09) vers une position identique sur le graphe, ce qui ne semble pas nécessairement vraisemblable.

4. 5. Le jeu des acteurs

Savoir quels sont les **acteurs** qui actionnent le système, comprendre leurs objectifs et leurs comportements sont une phase essentielle de la connaissance des systèmes sociaux complexes. Il est loin le temps où quelques grands acteurs maîtrisaient et commandaient l'évolution des sociétés. La démocratisation des sociétés, des évolutions comme la décentralisation des pouvoirs, le souci croissant de faire participer le plus grand nombre de citoyens, ont conduit à une véritable prolifération des acteurs, qu'on peut -heureusement- regrouper généralement en quelques grands catégories. On ne saisit souvent que les résultats (agrégés) de leurs actions, tel par exemple le "climat social", fondamental en prospective d'entreprise.

Du point de vue méthodologique, l'articulation entre les acteurs et le reste du système reste mal résolue. Les acteurs ont été parfois regroupés dans les matrices structurelles, sans en changer sensiblement les résultats.

Il existe des "recettes" plus élaborées pour analyser le jeu des acteurs, mais peu de méthodes éprouvées. La méthode MACTOR[®] de Michel Godet a tenté d'étendre en les adaptant les formules de l'analyse matricielle, en partant d'un tableau carré initial dit de stratégie des acteurs, où ceux-ci (généralement en groupes représentatifs, tels les usagers par exemple, ou l'administration, etc.) figurent en lignes et en colonnes. Dans les cases diagonales, on inscrit la finalité et les objectifs de l'acteur concerné tels qu'ils peuvent être perçus (ce qui évidemment n'est pas sans introduire une certaine subjectivité). Dans les autres cases, on inscrit les moyens d'action dont dispose chaque acteur sur chacun des autres pour faire aboutir son projet. Comme pour le choix des variables, il est recommandé de procéder à un tel exercice à plusieurs, complété éventuellement d'enquêtes et/ou interviews auprès de représentants de chacun des groupes analysés. Une fois construit le tableau "stratégie des acteurs", la méthode se développe selon un certain nombre d'étapes supplémentaires, caractérisées quant à leur traitement par des matrices successives obtenues par multiplications (puissance, ou matrice transposée, etc.), pour :

- « -identifier les enjeux stratégiques et les objectifs qui leur sont associés ;
- positionner chaque acteur par rapport à chaque objectif, et repérer les convergences ou les divergences entre les acteurs (à noter qu'il peut y avoir entre deux acteurs convergence sur un objectif et divergence sur un autre) ;
- hiérarchiser les objectifs et recenser les tactiques possibles ;
- évaluer les rapports de force et formuler pour chaque acteur des recommandations stratégiques cohérentes avec ses priorités d'objectif et ses moyens ;

- poser les questions-clés de l'avenir c'est-à-dire formuler les hypothèses sur les tendances, les événements, les ruptures, qui vont caractériser l'évolution des rapports de force entre acteurs. C'est autour de ces questions-clés et des hypothèses sur leurs réponses que seront élaborés les scénarios »¹.

Ce cadre de travail est intéressant. Il ne semble pas y avoir d'exemple publié d'une analyse complète incluant un nombre relativement élevé d'acteurs ou de groupes d'acteurs.

Une autre méthode d'analyse du jeu des acteurs, « l'Audit Patrimonial », repose sur l'écoute active des acteurs considérés comme experts de leur niveau d'action. Elle consiste à recueillir, au cours d'entretiens de type semi-directif et selon une grille pré-établie l'opinion d'un certain nombre de personnes, préalablement choisies. Le but de cette méthode est d'accéder, par l'analyse du système d'action, à la gestion effective d'un système-qualité, face à une situation de résolution de problème. L'élaboration d'une procédure d'audit suppose une première analyse qui identifie le problème à résoudre et les systèmes à considérer pour rendre compte le plus globalement possible de la situation du problème. Il en découle un choix d'acteurs ou de groupes d'acteurs à écouter. Selon le niveau d'intervention de ces acteurs au sein du système, ils seront considérés comme des macro-acteurs (ex : niveau national) ou des micro-acteurs (ex : niveau local). L'application de cette méthode, dans le cadre du Projet Iskenderun, a donné lieu à 43 entretiens dans la région de l'étude et à sept entretiens à Ankara. Les résultats ont permis une meilleure compréhension des motivations des acteurs, ainsi que de leurs divergences ou convergences d'intérêt.

En conclusion, il existe un certain nombre de méthodes et d'outils pour approfondir la connaissance du système. Ils peuvent et doivent être améliorés au fur et à mesure de leur usage. En tout état de cause, ils permettent de constituer une base de connaissance pour la dynamisation du système.

¹ Cf. Michel GODET, *De l'anticipation à l'action*, Dunod 1991, 115 p.

5. LA DYNAMISATION DU SYSTEME

Il s'agit naturellement ici de la dynamisation du système dans le futur. Car plus la connaissance du système est satisfaisante, et plus sa dynamique passée a été effectivement appréhendée, comme le veut d'ailleurs la définition même du système, "constitué d'éléments en interaction dynamique".

Comment cette dynamique va-t-elle agir, vers quels états futurs va-t-elle conduire le système, telles sont bien les questions majeures à laquelle la prospective va s'efforcer de répondre, aussi rigoureusement que possible, ce qui n'exclut nullement une saine imagination...

Les moyens techniques pour explorer l'avenir couvrent un large éventail, de la divination aux méthodes de scénarios s'appuyant sur des modèles mathématiques les plus sophistiqués. Tous ces moyens ne méritent pas d'entrer dans le domaine de la prospective, et on se limitera donc à un choix de ceux qui peuvent y prétendre.

A PROPOS DES MODELES

On a fréquemment en l'esprit une représentation plus ou moins compliquée d'un système complexe : un "modèle mental", relativement efficace, encore que non-exprimable (en quelque sorte, "l'idée qu'on se fait" d'un système...). Les sciences informatiques du cerveau pourront-elles les saisir un jour ?

Parmi les modèles explicites, une place privilégiée revient aux modèles mathématiques, quand les entités manipulées peuvent être quantifiées, les modèles "logiques" aptes à manipuler des entités non-quantifiables (cas le plus fréquent des systèmes sociaux) étant encore quasi inexistantes. Parmi ces modèles quantifiables, on peut distinguer deux types :

- les modèles analytiques, où les équations d'évolution du système peuvent être exprimées par des expressions mathématiques, généralement fonctions différentielles du temps. Malheureusement, dès qu'un système est quelque peu compliqué, il est de plus en plus difficile, sinon impossible, de trouver des solutions analytiques. On sait qu'il en est ainsi pour le système, pourtant physiquement simple, dit « des trois corps » : il n'existe pas de fonction permettant de décrire le mouvement relatif de trois corps soumis aux forces de gravitation de Newton ;
- les modèles de simulation, où les relations gouvernant l'évolution du système sont exprimées sous la forme d'équations aux différences finies, résolues pas à pas. Les calculs, souvent fastidieux, furent longtemps limités aux cas les plus simples. L'avènement de l'informatique et des ordinateurs ont permis des développements spectaculaires, et ont permis de populariser largement cette technique.

Il ne faut pas pour autant sous-estimer un certain nombre d'approches dont les effets ou les influences ne furent pas négligeables, ou dont les rôles aujourd'hui encore continuent à être notables. Que de décisions importantes furent prises au cours du temps sous l'influence de la divination, des présages, de l'astrologie (ces temps sont-ils complètement révolus ?). D'une autre nature et de moindre importance décisionnelle furent les "imaginations" de l'avenir, des Cyrano, Jules Verne, H. G. Wells, Huxley ou

autres Robida. Qui peut se vanter de n'en avoir subi aucune influence ? Bernard Cazes les a finement et remarquablement analysées dans son livre "Histoire des futurs".

Plus récemment, certaines "images" de l'avenir ont contribué à la vision, ou plutôt à une certaine vision, du futur, comme celle des Etats-Unis de l'an 2000, peinte par Hermann Kahn il y a une vingtaine d'années, mais à laquelle manquaient trop d'éléments fondamentaux (explicitation des hypothèses, et cheminement) pour mériter le nom de scénarios. De telles images, conçues pour frapper l'imagination, ne sont pas inutiles, et facilitent souvent l'action politique, quand elles ne la provoquent pas.

Au cours des deux décennies 70 et 80, la "problématique mondiale" a suscité le développement d'un certain nombre d'exercices de prospective, s'appuyant sur des modèles mathématiques relativement sophistiqués. Le "coup d'envoi", si on peut dire a été donné par les Meadows, du MIT, avec le premier Rapport au Club de Rome « Halte à la croissance ». D'autres rapports ont suivi, tels les travaux de Pestel-Mesarovic, de Bariloche, de Tiberghien, de Léontiev (tableau inputs-outputs "dynamisé"), ou encore "Global 2000", etc. Nombreux aussi ont été les travaux de prospective soit encore à l'échelle mondiale mais consacrés à un seul secteur économique (l'énergie entre autres, ou l'alimentation avec certains travaux de la FAO) soit à l'échelle nationale, voire locale, aux Etats-Unis, au Canada et aux Pays-Bas notamment. Le Plan Bleu a été un très rare exemple de prospective régionale.

Mais il s'agit ici de se placer sur un plan, à la fois délibérément plus "méthodologique" et spécifiquement orienté vers la Méditerranée. Comment dynamiser les systèmes, dont on a codifié et élaboré la connaissance dans la précédente partie ? Certains des moyens proposés correspondent à la dynamisation directe des outils propres à la connaissance du système ; d'autres s'en inspirent, mais les débordent, à savoir les scénarios.

5. 1. La dynamisation des variables et des matrices

La dynamisation des variables

De même que l'on a abordé la connaissance du système par le choix des éléments ou variables le constituant, il est intéressant de commencer la dynamisation du système par celle des éléments ou variables dans le futur.

On a souligné l'importance de l'explicitation, qualitative ou quantitative des variables du système. Cette explicitation des variables d'une part, leur compréhension aussi large que possible d'autre part, incluent naturellement leur dynamique, à savoir leur évolution passée, qualitative et, pour certaines d'entre elles, quantitative, par le truchement éventuel de séries chronologiques. Il est naturellement tentant d'extrapoler celles-ci, "toutes choses égales par ailleurs", ce qui peut fournir quelques valeurs-jalons du futur.

Ces valeurs-jalons du futur peuvent concerner un futur indéterminé mais lointain, mais aussi bien un horizon de temps déterminé (par exemple 2020 ou 2050), lui-même éventuellement atteint par périodes (par exemple de 5 ans en 5 ans, ou de 10 ans en 10 ans) ce qui constitue, incidemment, l'amorce d'un cheminement.

Cette pratique est assez courante, à fortiori quand le nombre de variables a été volontairement restreint aux quelques variables clés d'un secteur (on pense à l'énergie par exemple), et que ces quelques extrapolations grossières (manuelles, voire à la rigueur par quelques fonctions mathématiques relativement simples, courbes de régression ou corrélations multiples), bien que non sans intérêt, ne peuvent rivaliser avec les scénarios présentés plus loin. Ce ne sont que des images frustes d'un futur possible... mais vraisemblablement peu cohérent d'une part, et déconnecté du reste du monde, ou simplement des autres secteurs, d'autre part, vu son mode de construction. Car les projections dans le futur de ces variables se font généralement en quasi indépendance les unes des autres.

L'analyse des variables avait éventuellement permis d'isoler un certain nombre de "germes de mutation" (comme le fut la naissance de la télévision, ou des transistors et de l'informatique, etc.), ou "faits minimes porteurs d'avenir" selon l'expression de Pierre Massé. C'est de là que l'imagination peut s'exercer avec fruit, avant que la rigueur ne reprenne ses droits. Ces faits minimes et quasi sans passé ne sont-ils pas porteurs d'évolutions majeures, voire de révolutions ? D'où la tentation -risquée bien sûr- de leur attribuer des valeurs futures, et fortes.

Dynamisation des matrices

On connaît peu, malheureusement, de véritables exercices de dynamisation de matrices, ce qui est quelque peu surprenant, vu le nombre de matrices structurelles qui ont été construites et exploitées.

La première étape consiste en la dynamisation des variables (comme vu ci-dessus), ce qui pour des variables qualitatives n'est pas toujours aisé, surtout si on se fixe une succession d'horizons de temps. C'est en cette étape que peut se rencontrer le problème des germes de mutation, qui n'ont généralement pas été inclus dans la matrice d'analyse structurelle à cause de leur insignifiance présente d'une part, mais aussi de leur nombre d'autre part (car comment choisir entre tous les pensables ceux qui effectivement se révéleront de véritables facteurs de changement ?). D'où la possibilité de construire un certain nombre de matrices du futur comportant chacune un petit nombre de germes de mutation s'ajoutant aux autres variables. Une approche similaire (mais statique, employée pour les traitements d'une matrice initiale) fut en fait utilisée par l'équipe catalane pour l'exercice « Catalogne 2010 », comme on l'a vu lors de l'examen détaillé de la matrice structurelle et de son traitement POTENTIEL.

La seconde étape consiste à dynamiser les relations elles-mêmes, en redistribuant les 0 et les 1 pour les matrices structurelles simples, en variant éventuellement et plus facilement les pondérations pour les matrices structurelles pondérées, ou également les signes des relations, si nécessaire, pour les matrices NPN. L'évolution du système et la déformation de sa structure relationnelle pourront donc se suivre sur des diagrammes successifs motricité-dépendance.

5. 2. Les scénarios

Les scénarios paraissent aujourd'hui l'outil le plus achevé et le plus complet de l'exploration des futurs possibles. Selon la définition donnée dans la troisième partie, des scénarios doivent comporter obligatoirement quatre éléments : la **situation de départ**, des **hypothèses d'évolution**, des **cheminements** en résultant et conduisant à des **situations finales**.

Tous les efforts décrits dans la quatrième partie ont tendu à une connaissance aussi complète, aussi riche que possible, de la situation de départ du système considéré. Non pas de son état au temps « t », mais aussi de sa dynamique passée, des mécanismes agissants, des processus en cours, etc. Il faut donc en venir à la deuxième composante essentielle des scénarios, à savoir les hypothèses d'évolution. Mais avant même de choisir les hypothèses génériques des scénarios, un premier choix doit être fait : celui des horizons de temps.

5.2.1. Horizons de temps

Avec des horizons de temps trop proches, les marges de manœuvre sont faibles *a priori*, le système est prisonnier de ses tendances lourdes et de ses processus en cours (ou « coups partis »), et les futurs possibles qu'on peut construire seront en général peu tranchés, peu différents les uns des autres. Un horizon proche a été pendant longtemps, et est encore fréquemment le filet de sécurité des économistes, refusant de se risquer au delà... et s'enfermant généralement dans la prévision. Et pourtant, le monde vit depuis quelques années dans un état d'imprévisibilité à court terme, de « gifles » données à la bonne « logique » ancienne et de démentis aux prévisions paraissant les plus fondées (stagflation, marchés financiers ayant battu tous les records de hausse au plus profond d'une récession, etc.).

A l'inverse des court et moyen terme, le long terme apparaît relativement beaucoup plus ouvert, permettant d'élargir l'éventail des futurs possibles, et laissant la possibilité d'agir : « à court terme, l'avenir est prévisible, mais l'action n'est pas possible ; et à long terme, l'avenir est imprévisible, mais l'action est possible... ». Contrairement à la prévision économique à court terme, l'approche par scénarios a privilégié, et continue à privilégier, le moyen terme (10-15 ans) et le long terme (20, 30 ans ou plus ; un exercice plus long restant exceptionnel).

Pour les scénarios méditerranéens du Plan Bleu, on a, en 1985, retenu l'horizon 2025, soit un long terme à 40 ans, et un horizon intermédiaire à 15 ans, l'année 2000.

La « précision » (il s'agit ici en fait d'ordres de grandeur), et naturellement, en premier lieu, la précision quantitative quand elle s'applique, liée à la description des situations, décroît en général à mesure que l'horizon de temps est plus lointain. Mais on gagne en richesse des possibles ce qu'on perd en précision.

Il est usuel de prévoir des horizons intermédiaires, comme autant d'étapes vers l'image finale. Ces horizons intermédiaires sont d'ailleurs indispensables au concept de cheminement, une des quatre composantes-clés des scénarios.

Il est moins usuel, mais intéressant, d'associer au principal horizon temporel lointain choisi (par exemple 2020 ou 2025) un horizon sensiblement plus lointain (par exemple 2050), qu'on explore de façon succincte pour vérifier que des incompatibilités ne vont pas se révéler peu de temps après l'horizon principal atteint, ce qui pourrait invalider celui-ci. Le cheminement arrêté à la date principale (2020 ou 2025) n'aurait pas permis de mettre en évidence ces éventuelles contradictions. C'est ainsi qu'en 1992, les services de la Commission de Bruxelles ont publié des scénarios énergétiques pour l'Union Européenne à l'horizon 2005, complétés d'aperçus sur l'horizon 2050.

Il peut aussi se produire qu'à l'horizon principal choisi, certains phénomènes ou processus, bien que démarrés, soient encore à de faibles niveaux, tout en bénéficiant d'une forte dynamique. C'est fréquemment le cas pour des phénomènes ou processus environnementaux, longs à se manifester (effets possibles de seuil) et qui s'étendent sur de longues durées, bien souvent supérieures à celles des actions qui les ont provoqués (à noter qu'une fois de plus, on retrouve le concept important de durée des processus). Il en est aussi de même pour les technologies émergentes, par exemple pour les énergies renouvelables, qui resteront vraisemblablement peu significatives aux horizons 2000, voire 2010, mais que des scénarios ne peuvent ignorer pour des horizons plus lointains. La considération de ceux-ci permet alors une meilleure appréciation des phénomènes en cours à l'horizon principal.

Enfin, certains exercices scénarios (tels les scénarios énergétiques globaux de l'IIASA) ont utilisé des horizons lointains secondaires pour tracer à partir de ceux-ci des chemins de retour vers l'horizon principal, celui-ci étant atteint par un double cheminement, direct à partir de la situation initiale et indirecte, en retour, de l'horizon le plus lointain. Dans un système considéré en transition, l'horizon le plus lointain est choisi en lui attribuant la propriété que la transition soit effectivement achevée. C'est le cas quand les Nations unies étudient les niveaux de population futurs d'un certain nombre de pays, en transition démographique.

5.2.2. Les hypothèses des scénarios

Les hypothèses d'évolution du système dans le futur sont aussi cruciales pour les scénarios que la connaissance du système l'est pour la démarche prospective en général. C'est là que doit se trouver le maximum de transparence pour une bonne crédibilité de la démarche, et c'est là que le systémiste-prospectiviste devra exercer la plus grande rigueur scientifique, voire le maximum d'honnêteté intellectuelle (là, et dans l'annonce des outils utilisés et, naturellement, dans la présentation des résultats obtenus).

De trop nombreux exercices sont hélas discrets, ou sommaires, sur la présentation et la discussion des hypothèses, pressés de courir à l'image finale, en escamotant tout autant le cheminement !

En prospective cognitive, les hypothèses sont émises à fin d'exploration et de connaissance. En prospective décisionnelle, les hypothèses sont émises pour analyser, évaluer et comparer leurs conséquences (« IF...THEN » ou « SI...ALORS »), et leur appliquer éventuellement des critères de sélection à des fins stratégiques.

On appelle généralement « dimensions » les quelques variables sur lesquelles on fait porter les hypothèses d'évolution. On les appelle « dimensions », parce qu'elles créent l'équivalent d'un espace dans lequel le système va évoluer. Elles doivent être en petit nombre (on en verra ci-dessous la raison), et aussi « en amont » et indépendantes que possible. Sur ce dernier point, la conception systémique suggère cependant qu'elles ne peuvent être complètement indépendantes. Il s'agit le plus souvent de variables très agrégées, et les hypothèses pourront porter avec profit, à fin d'explicitation, sur chacune de leurs sous-variables. Les dimensions et leurs sous-variables doivent essentiellement être cohérentes.

Une fois les dimensions des scénarios choisies, il est essentiel d'explicitier et justifier les hypothèses. Ces hypothèses doivent satisfaire à un certain nombre de règles, à savoir, être :

- transparentes, afin que chacun puisse les apprécier ;
- vraisemblables, ce qui n'exclut pas d'inclure des aléas ;
- cohérentes, tant de façon interne qu'entre elles, et à tous les niveaux ;
- pertinentes, en fonction de l'objectif recherché ;
- suffisantes enfin, c'est-à-dire en nombre assez grand pour couvrir une large gamme de futurs possibles, mais pas trop nombreuses néanmoins pour éviter la redondance et pour ne pas aboutir, comme on le verra ci-dessous, à un nombre difficilement manipulable de combinaisons.

Dans le cas des scénarios méditerranéens du Plan Bleu, les cinq dimensions retenues étaient, en cohérence avec les objectifs de l'exercice rappelés en quatrième partie (en premier lieu, la dialectique développement/environnement) :

- le contexte international, incluant en particulier les relations triadiques entre Etats-Unis, Europe et Japon, mais aussi les grandes tendances politico-économiques mondiales, du libéralisme au protectionnisme, etc. ;
- les populations. On sait que leurs niveaux sont influencés par le développement économique, ce qui renvoie au contexte international d'une part, et aux stratégies nationales de développement, d'autre part. Parmi les sous-variables de la dimension population, des hypothèses ont été faites sur leurs répartitions spatiales, urbaines et/ou littorales ;
- les stratégies nationales de développement. A l'époque de bipolarité mondiale qui prévalait lorsque furent élaborés les scénarios méditerranéens du Plan Bleu, ces stratégies nationales pouvaient être plus diversifiées qu'elles ne le seraient sans doute aujourd'hui. Pour les pays du Sud et de l'Est du bassin méditerranéen, les sous-variables portaient sur les choix stratégiques en matière agricole (cultures vivrières ou cultures d'exportation, par exemple), en matière industrielle ou énergétique (choix des sources et filières, importance attribuée aux énergies renouvelables...), etc. ;

- la gestion de l'espace. On rejoint là en partie l'aspect des répartitions spatiales des populations et des activités ;
- les attitudes à l'égard de l'environnement, tant de la part des autorités que des populations. Ces attitudes devaient naturellement être cohérentes avec le contexte international et avec les stratégies nationales de développement, étant de plus liées à la gestion de l'espace. La dimension de la gestion de l'espace aurait pu en fait être incluse dans la dimension environnementale, mais elle en avait été volontairement isolée à cause de son importance fondamentale dans les pays méditerranéens, et plus encore dans leurs régions côtières.

Chacune des dimensions de scénarios peut prendre deux ou plusieurs valeurs. Dans le cas des scénarios méditerranéens du Plan Bleu par exemple, et pour s'en tenir à la dernière des cinq dimensions, trois attitudes, trois configurations étaient à l'époque pensables, et effectivement rencontrées :

- le laxisme ou laisser-faire, hélas pratiqué dans le passé à une échelle devenue catastrophique (cas extrême de la mer d'Aral). Une telle attitude tend à devenir moins courante actuellement, surtout depuis la Conférence de Rio en 1992. Les difficultés économiques et sociales, notamment dans le tiers-monde, ou le « libéralisme sauvage », ne permettent pas néanmoins de l'exclure de la série d'hypothèses ;
- le curatif : on pollue, et on le sait. Puis on dépollue ensuite, en réparant les dommages, pour autant que ceux-ci ne soient pas devenus irréversibles. L'histoire des dernières années est riche de « cures » ou dépollutions réussies (le lac Erié aux Etats-Unis, le ciel de Londres, le lac d'Annecy en France, etc.) ;
- le préventif : on essaie de ne pas polluer, ou de choisir les procédés de moindre pollution (exemple de Fos-sur-Mer). Si les moyens en sont plus ou moins connus, la pratique en est encore « hésitante » ou timide... sinon pas toujours très claire, eu égard au concept nouveau de « développement durable ».

Ces trois types d'hypothèses ont été utilisés dans les scénarios du Plan Bleu, mariées aux autres hypothèses des autres dimensions, toujours avec un souci de cohérence : c'est ainsi qu'un libéralisme économique « sauvage » était supposé, à l'époque, accompagner une faible préoccupation à l'égard de l'environnement et des hypothèses démographiques fortes.

Dans l'exercice « Catalogne 2010 », les hypothèses ont été explicitées sur les six sous-systèmes retenus. La Figure 18 présente à titre d'exemple les hypothèses retenues pour l'un de ces six sous-systèmes, le système productif la société catalane.

La combinatoire des hypothèses permet en principe de définir autant de scénarios que de combinaisons, et c'est la raison pour laquelle on cherche à limiter et le nombre de dimensions, et le nombre d'hypothèses par dimension. En fait, certaines de ces combinaisons ne sont pas compatibles de façon interne, et s'éliminent d'elles-mêmes, mais le nombre restant est généralement important. Pour cinq dimensions et deux

Facteurs clefs	H1	H2	H3
Dynamique de la croissance mondiale	Aggravation du fossé Nord-Sud. Domination par la triade USA-Japon-Europe et les NPI. Marché Intérieur Européen en fonctionnement. Avec/sans l'entrée de l'Espagne dans l'Union.	Aggravation du fossé Nord-Sud. Domination par la triade USA-Japon-Europe et les NPI. Europe divisée avec une compétitivité faible.	Echec du système économique mondial à cause de l'explosion de la « bulle financière » ou d'un conflit Nord-Sud.
Compétitivité de l'économie catalane	Favorable, notamment grâce aux investissements en R & D et à la formation d'une main d'œuvre qualifiée. Processus continu d'adaptation technologique et sociale. Culture industrielle, PME versatiles à grande flexibilité (et Maghreb comme sous-traitant et marché).	Développement tout juste suffisant pour se maintenir. Culture industrielle, avec des déficits en R & D, main-d'œuvre flexible, mais peu qualifiée et coûts salariaux en augmentation.	Défavorable. Infrastructures insuffisantes, peu de R & D, augmentation des coûts salariaux. Pression fiscale croissante. Déclin de l'esprit d'entreprise.

Figure 18. Catalogne 2010 : Hypothèses sur le système productif

hypothèses par dimension, on a (avant toute réduction ou élimination par incompatibilité) 32 combinaisons (2 à la puissance 5), c'est-à-dire 32 scénarios possibles ; et pour cinq dimensions mais trois hypothèses pour chaque dimension, on a 243 combinaisons (3 à la puissance 5), c'est-à-dire 243 scénarios possibles !

On limite donc en général le nombre de dimensions à 4 ou 5, et le nombre des hypothèses à 2 ou 3. Le nombre d'hypothèses ne doit pas nécessairement être le même pour chaque dimension, comme le montre le cas des scénarios d'Interfuturs (Figure 19), avec 4 dimensions, avec selon les cas 2 ou 3 hypothèses. Inversement, un nombre trop faible de dimensions ou d'hypothèses aurait pour conséquence un appauvrissement du système.

Même dans ces conditions, le nombre de combinaisons ou de scénarios possibles reste élevé, et l'étape suivante est de choisir les combinaisons semblant les plus représentatives possibles de l'ensemble, pour aboutir à 4 ou 5 scénarios. Pour que le jeu de ces quelques scénarios soit instructif, ceux-ci doivent être relativement différents les uns des autres, c'est-à-dire contrastés (ce qu'on appelle « balayer large... »). Construire 4 ou 5 scénarios est un exercice déjà relativement lourd.

Certains experts préfèrent parfois garder un nombre de dimensions et/ou d'hypothèses plus élevé, aboutissant à un nombre important de combinaisons, et de choisir comme ci-dessus un petit nombre de scénarios à partir d'un ensemble potentiel nettement plus élevé au départ. Le choix peut être effectué de façon empirique (affaire de jugement), ou en recourant à certains outils comme « l'analyse morphologique », proposée par F. Zwicky au milieu des années 40, et remise récemment au goût du jour micro-informatique en combinaison avec l'analyse probabiliste.

Figure 19. Combinaison d'hypothèses pour la définition des scénarios (1)(2) d'Interfuturs

Relation entre les pays développés	Gestion collégiale			Fragmentation partielle entre les pôles	
Dynamique interne des sociétés développées	Consensus privilégiant une croissance forte	Changements de valeurs rapides et croissance modérée	Conflits entre groupes sociaux et croissance modérée		
Evolution des productivités relatives	Convergence		Divergence		
Relations Nord-Sud entre PVD					
Large accroissement des échanges économiques Nord-Sud	A	B1	B2	B3	
Accentuation des divisions entre le Nord et le Sud				C	
Fragmentation du Sud par régions et en liaison avec les pays développés					D

(1) La quatrième dimension concernant la dynamique interne des divers groupes de sociétés en développement a été essentiellement prise en compte au niveau des analyses régionales incorporées dans les scénarios.

(2) Pour éviter la répétition des lettres, ces scénarios reçoivent parfois dans le texte les noms de code suivants :

A : scénario de forte croissance ; B1 : scénario de nouvelle croissance ; B2 : scénario de croissance modérée convergente ; B3 : scénario de croissance modérée ; C : scénario de rupture Nord-Sud ; D : scénario protectionniste.

Pour utiles qu'ils soient, ces noms de code ne résument pas de façon satisfaisante les hypothèses à la base des scénarios.

Source : Face aux futurs. Pour une maîtrise du vraisemblable et une gestion de l'imprévisible. OCDE, 1979.

« L'espace morphologique » n'est autre que le champ des possibles, c'est à dire de toutes les combinaisons d'hypothèses. La réduction à un petit nombre de combinaisons « utiles » s'obtient en introduisant un certain nombre de contraintes ou de critères d'incompatibilité (méthodes multicritères). On peut aussi, par pondération des critères, aboutir à un classement des meilleures solutions supposées par rapport à ces critères (donc, avec une certaine subjectivité), parmi lesquelles on peut retenir les quelques solutions constituant le « noyau dur » final des hypothèses des scénarios.

Par rapport à la démarche présentée ci-dessus : choix de quatre ou cinq dimensions, explicitation des hypothèses, puis élaboration directe des scénarios correspondant à quelques combinaisons d'hypothèses, l'approche « Catalogne 2010 » a été légèrement différente, à savoir qu'elle a compris la construction intermédiaire de « micro-scénarios » sur chacun des six sous-systèmes. Les scénarios finaux ont alors été élaborés à partir de ces micro-scénarios (combinés à des scénarios démographiques de base).

Dans un cas comme dans l'autre, la formulation et la combinatoire d'hypothèses sont une étape essentielle pour l'élaboration des scénarios. Elles ne sont pas les scénarios, mais elles les conditionnent.

5.2.3. Le cheminement

Une des principales caractéristiques des scénarios est d'établir une liaison entre le présent et le futur, c'est à dire qu'un scénario doit nécessairement inclure un cheminement entre le présent et le futur. Mais ce cheminement n'est pas n'importe lequel, n'est pas libre. Il est au contraire doublement contraint : et par les hypothèses d'évolution, et par des règles du jeu (dont la nécessité de tenir compte d'un certain nombre de contraintes) et de cohérence.

Une des différences essentielles entre un scénario et une simple image du futur, comme la pratiquent de nombreux futurologues, provient de cette mise en scène des événements, autrement dit du cheminement. Celui-ci peut être continu (en dynamique des systèmes, de Forrester par exemple), mais se construit le plus souvent par « étapes », par exemple de cinq ans en cinq ans ou de dix ans en dix ans, étapes qui constituent autant d'arrêts sur image et dont on doit vérifier :

- la vraisemblance intrinsèque d'une part. Sauf catastrophes, généralement exclues des scénarios courants, les évolutions doivent présenter une certaine continuité ;
- la cohérence d'autre part. Un résultat obtenu dans un domaine ou un secteur ne doit pas être incompatible avec un autre résultat obtenu dans un autre domaine ou secteur.

En cas de modèle mathématique, les étapes temporelles sont relativement faciles à obtenir. En cas d'un modèle qualitatif, on obtient généralement les images périodiques par extrapolation raisonnée et sur courte période, tenant compte de l'occurrence possible de certains changements ou de certaines influences (qui distinguent de la simple extrapolation).

L'établissement d'un tel cheminement permet également d'estimer en durée et en coûts les moyens à mettre en œuvre, ainsi que les dates critiques ou limites auxquelles les décisions doivent effectivement être prises, compte tenu des délais d'application. Il est utile de souligner que trop de scénarios ignorent, ou sous-estiment, les durées des processus.

En complément des « arrêts sur image » à des périodes régulières et/ou déterminées, on peut aussi se donner une succession d'événements, estimés parfois *a priori* (ou acceptés d'experts indépendants) par lesquels pourront passer les cheminements ou qui en jalonnent des étapes.

Le cheminement est la liaison entre le présent et le futur, et il est généralement décrit dans ce sens, du présent vers le futur : partant de la situation présente, et guidé de proche en proche, par les hypothèses d'évolution. Au sens propre, c'est à dire si la démarche n'est pas biaisée, on laisse agir les hypothèses, et on découvre le futur au fur et à mesure, pour arriver, à l'horizon de temps choisi, à la situation finale, en principe non connue au départ.

LA DYNAMIQUE DES SYSTEMES DE FORRESTER

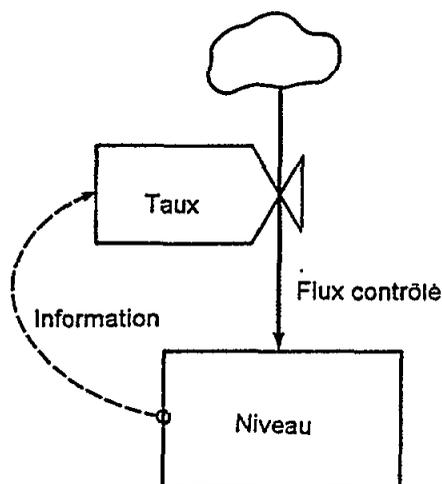
On distingue généralement entre systèmes (ou sous systèmes) ouverts, où les extrants « quittent » le système, et systèmes (ou sous-systèmes) « à rétroaction », où les extrants retournent dans le système pour influencer son comportement.

La boucle de rétroaction la plus simple est figurée dans le schéma, où figurent les éléments de base : une décision, une action, un niveau (ou état) du système et une information (de retour à la décision). Dans le cas le plus simple, l'information est relative à la différence entre l'état réel du système et son état voulu.

Les variables de niveau (ou d'état) décrivent la situation du système à n'importe quel instant ; elles accumulent les résultats de l'action à l'intérieur du système. Les variables de taux (d'action) disent à quelle vitesse varient les niveaux ; elles dépendent du point de décision, et déterminent, non pas la valeur présente des variables de niveau, mais leur pente ou variation par unité de temps. Ces deux types de variables (avec des constantes) sont nécessaires et suffisants pour représenter une boucle de rétroaction.

Forrester a apporté des contributions fondamentales à la dynamique des systèmes à rétroaction, celle-ci pouvant être négative et à la base des systèmes de régulation, ou positive et à la base des phénomènes exponentiels et/ou explosifs.

A mesure qu'on considère des systèmes de plus en plus compliqués, on est amené à accroître le nombre de points de décision qui contrôlent l'action, le nombre de niveaux (plus de cent dans les modèles actuels de simulation) et le nombre de boucles en interaction... tout en restant encore loin de la complexité des systèmes réels.



Boucle de rétroaction simple avec un taux et un niveau

Source : d'après J.W. FORRESTER, Urban Dynamics, MIT Press, 1969.

On peut aussi, dans le cadre de scénarios dits « normatifs », inverser le sens du cheminement, c'est-à-dire partir d'une situation ou d'un objectif final (proposé par les mandants ou donneurs d'ordre, ou adopté par commodité par le systémiste-prospectiviste), sans hypothèses d'évolution choisies comme point de départ, et

construire (à l'envers, « en remontant le temps ») un chemin permettant de connecter cette situation finale à la situation présente. On conçoit que l'exercice soit plus difficile, car il faut définir des étapes, et remonter de conditions en conditions pour aboutir à la situation présente, et en déduire un jeu d'hypothèses d'évolution conditionnelles, hypothèses qui doivent se raccorder aux tendances lourdes et/ou aux processus en cours. Faire jouer à titre de vérification, ces nouvelles hypothèses à partir de la situation présente permet de retrouver le cheminement normal d'un scénario de la situation initiale vers la situation finale, celle-ci étant dans ce cas connue au départ. Il peut d'ailleurs y avoir plusieurs cheminements, correspondant eux-mêmes à plusieurs jeux différents d'hypothèses, reliant la situation finale à la situation initiale.

On peut remarquer que dans un cas comme dans l'autre, deux composantes sur quatre des scénarios sont connues au départ : la situation présente est en principe toujours connue (plus ou moins bien d'ailleurs), et alternativement soit les hypothèses d'évolution pour la plupart des scénarios, soit la situation finale pour les scénarios normatifs. Les deux autres composantes s'en déduisent.

5.2.4. La situation finale

Dernière des quatre composantes obligatoires des scénarios, la situation ou « image » finale en est le produit souvent considéré le plus important, bien que finalement le plus simple !

La situation finale, c'est le dernier arrêt sur image lors d'un scénario construit selon le sens positif du temps. Elle peut être acceptée, considérée même comme inévitable, ou jugée comme on a dit inacceptable. Mais le but d'un exercice scénarios n'est pas de construire une image finale, mais plusieurs images finales correspondant à plusieurs scénarios, et offrant au décideur une marge de décision et d'action.

On s'attache parfois à identifier le scénario « le plus probable ». La croissance et l'ampleur des incertitudes depuis quelques années suggèrent de manipuler cette notion (subjective) avec une grande précaution. On devrait en fait parler de scénario « perçu le plus probable ».

Dans le cas des scénarios normatifs, l'image finale a été choisie au départ. C'est le cheminement en remontant le temps, et la formulation des hypothèses conditionnelles nécessaires, qui diront si l'image finale peut être réellement atteinte.

L'image finale, ou plutôt les images finales, constituent un puissant moyen de communication, largement utilisé pour faire passer certains messages.

5. 3. Nature des hypothèses et nature des scénarios

Ce qui suit s'applique en général aussi bien en prospective cognitive qu'en prospective décisionnelle. De la nature des hypothèses dépendra la nature des scénarios.

On commence généralement par exploiter les « tendances » (souvent baptisées aussi « tendances lourdes ») identifiées lors de la phase de connaissance du système. C'était le plus facile, aux premières heures de la prospective ! Nombreuses étaient les évolutions

régulières (linéaires, ou souvent quasi exponentielles, voire cycliques), traduisibles en courbes mathématiques simples : droites, courbes exponentielles ou logarithmiques, courbes en cloche de Gauss-Laplace, sinusoides amorties ou non, etc. Il était alors tentant, et facile, de prolonger, d'extrapoler ces courbes. Une telle approche se heurte aujourd'hui à deux sortes de difficultés :

- la première est que, pour de nombreux phénomènes, l'extrapolation sur longue période n'est plus possible. Les niveaux atteints sont élevés, et il est nécessaire de tenir compte de freins, d'effets de rétroaction négatifs, bref, de phénomènes de saturation (courbes en S ou logistiques, se substituant aux courbes exponentielles, la difficulté étant de connaître -ou de prévoir- le point d'inversion) ;
- plus graves sont les irrégularités qui caractérisent aujourd'hui la plupart des phénomènes, se traduisant, quand la représentation par courbe est possible, par des tracés erratiques, et bien difficiles à extrapoler.

Ceci complique la tâche, mais n'exclut pas la possibilité d'existence de tendances, devenues plus difficiles à détecter et/ou à représenter. Dans un cas comme dans l'autre, on parlera de scénarios tendanciels. On choisit souvent un tel scénario comme scénario de référence.

On peut admettre cependant, ou bien que les tendances ne sont pas réellement connues avec précision, ou bien qu'elles peuvent évoluer lentement dans un sens ou dans l'autre, c'est-à-dire s'améliorer ou s'aggraver (ce qui suppose en fait des jugements de valeur...), sans être véritablement remises en cause. Les scénarios qu'on en déduit restent des scénarios tendanciels, et parce qu'ils « encadrent » le scénario tendanciel de référence, on les qualifie de scénarios tendanciels d'encadrement. Pour les scénarios méditerranéens du Plan Bleu, on avait ainsi défini un « scénario tendanciel aggravé », et un « scénario tendanciel modéré ».

Mais les tendances peuvent être remises en cause, par l'un des deux phénomènes suivants :

- par le jeu (involontaire) des germes de mutation ;
- par des actions volontaires cherchant justement à s'opposer aux tendances, pour les modifier ou contrecarrer leur cours, entre autres au cas où des scénarios tendanciels débouchent à terme sur des situations considérées « inacceptables ».

Il s'agit alors de scénarios alternatifs. Dans le cas des scénarios méditerranéens du Plan Bleu par exemple, de tels scénarios alternatifs supposaient des inflexions importantes dans les mentalités (attitudes préventives à l'égard de l'environnement et de la gestion de l'espace), dans les politiques de développement, dans les relations internationales (plus grandes coopérations Nord-Sud et Sud-Sud), etc. De tels scénarios alternatifs, s'ils ne sont pas simplement subis comme lors de l'éclosion des germes de mutation, sont généralement beaucoup plus « volontaristes », jusqu'à aboutir éventuellement à des scénarios normatifs.

Pour préciser la distinction entre scénarios tendanciels ou alternatifs et scénarios normatifs, on pourrait dire que dans le premier cas, on ne sait pas vraiment où on va arriver, mais on sait pourquoi on y va, à partir de telle situation de départ et de telles

hypothèses, ou de telles raisons d'évolution. On subit plus ou moins le cheminement, plus qu'on ne le maîtrise. Alors que dans le second cas, on sait où on veut aller, mais on ne sait pas encore comment y aller, quoi faire pour y aller, et par quel meilleur chemin y arriver. Ni même si c'est effectivement possible, en tout cas à l'horizon de temps qu'on s'est fixé... La réalité future, naturellement, se situera généralement entre les deux.

On a dit ci-dessus que les scénarios tendanciels ou alternatifs s'élaboraient presque automatiquement, à partir de la situation présente et des hypothèses d'évolution. On a également mentionné que les scénarios tendanciels pouvaient aboutir à des situations finales inacceptables, d'où le recours à des scénarios alternatifs. Mais ceci ne veut pas nécessairement dire qu'on aboutit toujours à une situation finale à l'horizon de temps choisi, car la progression du cheminement peut révéler des incohérences ou des incompatibilités à partir de certaines étapes, ce qui oblige à remettre en cause les hypothèses d'évolution. Et il en est de même avec les scénarios normatifs, pour lesquels n'existe pas nécessairement un jeu cohérent d'hypothèses permettant d'atteindre la situation finale voulue et/ou dans le temps voulu. Des blocages peuvent aussi se révéler au niveau des durées.

Il faut maintenant parler d'un nouveau type de scénarios, lié à une nouvelle nature d'hypothèses. L'histoire récente a appris, nommément avec l'effondrement de l'URSS et du communisme international, que « l'impensable », le considéré comme « impossible », ou le « non-considéré » pouvaient se produire. Coup de semonce sévère pour les prospectivistes certes, mais dont il faut tirer les leçons. La première est évidemment de modestie... La seconde est une invitation aux prospectivistes d'être plus hardis dans le choix des hypothèses, ou plus imaginatifs. Dans un monde de plus en plus imprévisible, tout, ou presque tout, peut arriver. On propose de nommer hérétiques (ou scénarios de l'impensable, pendants des scénarios de l'inacceptable) des scénarios qui peuvent le paraître aux yeux du consensus, comme le seraient apparus des scénarios décrivant à la fin des années 80 l'effondrement de l'URSS et des régimes communistes... De tels scénarios « hérétiques » s'ajoutent, et s'opposent en quelque sorte, aux scénarios usuels souvent qualifiés de « sans surprises ». On ne peut aujourd'hui éviter d'inclure dans l'exploration des futurs possibles des « surprises » (qui peuvent être des événements prévisibles, mais dont la date d'occurrence, elle, ne l'est pas) ou aléas auxquels les systèmes, ou mieux, les sociétés qu'ils sont censés représenter, sont d'autant plus vulnérables que l'événement avait été effectivement moins prévu, voire même considéré par certains comme impossible, ou impensable.

On notera cependant que les mutations, parfois évoquées, ne sont pas nécessairement des surprises -encore qu'elles peuvent l'être- soit par leur occurrence même, soit par leur rapidité de développement.

5. 4. Présentation des résultats

Il s'agit ici de la présentation des résultats et de la présentation de certaines étapes de l'approche scénarios.

Présentation des hypothèses

Les hypothèses génériques des scénarios sont généralement choisies lors de sessions de groupe. Il est intéressant de synthétiser ces sessions de choix par un graphique, tel l'Abaque de Régnier[®] (encore que cette méthode puisse aussi être utilisée en d'autres occasions de l'approche prospective).

L'Abaque de Régnier[®] recourt à des couleurs pour exprimer des opinions, par exemple (en s'inspirant des feux de circulation) vert, orange et rouge, éventuellement complétés par des couleurs intermédiaires et/ou par le blanc (indécision) ou par le noir (abstention). En ordonnées sont portés les participants à la session, en abscisses les problèmes examinés ou les questions posées. L'image mosaïque synthétise les réponses, et permet d'apprécier, en un coup d'œil, le plus ou moins grand consensus, ou au contraire, les divergences. La vision simultanée des diverses positions favorise également la communication entre les participants. Cette image mosaïque peut subir un traitement informatique (logiciels micro-informatiques spécialisés).

Présentation du cheminement

Dans le cas d'un système dont les variables sont quantifiables et utilisées dans un modèle mathématique comme dynamique des systèmes, le cheminement est évidemment représenté par les diverses courbes (le plus souvent, fonctions du temps) des variables suivies. Dans son rapport pour le Club de Rome (« Limits to Growth », en français « Halte à la croissance ? »), D. Meadows avait ainsi publié des courbes - devenues célèbres- pour la population mondiale (croissance exponentielle, puis « effondrement » catastrophique dû à la pollution et à l'épuisement des ressources naturelles), pour la pollution (croissance continue et de plus en plus incontrôlable), etc. La plupart des résultats de ce premier essai globalisant ont été contestés par la suite, mais l'impact de ce rapport a été considérable, et somme toute bénéfique.

Rares sont en fait les systèmes entièrement modélisables. Des courbes qualitatives restent cependant un bon moyen de présentation de l'allure des évolutions.

Un certain nombre de points ou étapes peuvent être choisis dans le temps pour présentation d'images intermédiaires, qui contribueront à la validité de l'image finale.

En prospective décisionnelle, plus que des images intermédiaires, il est intéressant de faire ressortir, à ces étapes choisies, les décisions à prendre pour la continuation du cheminement. On peut bâtir par exemple un arbre des décisions. Ce sont les marges sur ces décisions qui ouvrent plus ou moins l'éventail des scénarios. Et dans le cas des scénarios normatifs, ces décisions, intégrant obligatoirement la durée des processus, seront le plus souvent des conditions impératives pour pouvoir atteindre l'image finale.

Présentation des images finales

Les images finales sont le plus souvent décrites en faisant ressortir des mots-force (ou messages), ou présentées sous forme de tableaux comparatifs de résultats. On rappelle que dans les scénarios, un des buts principaux est de pouvoir comparer des alternatives. Dans le cas des scénarios méditerranéens du Plan Bleu, les résultats ont été présentés de façon linéaire et textuelle, mais complétés par une série de suggestions pour l'action. En annexe on présente de façon condensée les résultats de l'exercice « Catalogne 2010 », à savoir les cinq scénarios qui ont été établis à partir de leurs « micro-scénarios » composants.

On dispose de plusieurs méthodes de classement des scénarios, tels la méthode SMIC ou les analyses multicritères.

La méthode SMIC (« Système et Matrice d'Impacts Croisés ») est basée sur l'attribution de probabilités pour les diverses hypothèses, probabilités simples ou conditionnelles (quand des hypothèses sont liées entre elles). On fait souvent appel à des experts pour attribuer ces diverses probabilités à l'occurrence des hypothèses. Le traitement SMIC permet alors de classer les divers scénarios possibles par probabilités décroissantes, classement parmi lequel on peut choisir, par exemple le scénario le plus probable, et quelques scénarios moins probables mais contrastés. Par cette méthode, on peut aussi effectuer des études de sensibilité, en faisant varier un peu la probabilité d'une hypothèse.

Ces méthodes de classement s'appuient sur des critères, évidemment arbitraires, qui peuvent être proposés par le mandant ou qui sont supposés par l'analyste. Les résultats de ces classements dépendent de ces critères (raison pour laquelle certains systémistes-prospectivistes sont réticents à leur emploi), au même titre que les résultats des scénarios dépendent des hypothèses.

Une méthode intéressante -et neutre- de présentation des résultats, les « tableaux d'impacts » a été utilisée par la Rand Corporation et les autorités néerlandaises pour une étude sur la protection de l'estuaire de l'Oosterschelde (Escaut oriental) aux Pays-Bas, pour éviter le renouvellement des inondations catastrophiques de l'hiver 1953. De tels tableaux, dont un exemple est donné Figure 20, permettant de comparer les trois solutions étudiées, donnent les résultats pour un certain nombre de paramètres tels que le coût, la sécurité, les impacts écologiques, les impacts socio-économiques, ces paramètres étant eux-mêmes divisés en un certain nombre de paramètres plus précis, tels que les impacts sur la pêche, le cabotage, l'économie nationale et l'emploi, les effets régionaux tels que les ménages à déplacer, etc. Un code de trois couleurs permet de repérer rapidement la meilleure des trois solutions, l'intermédiaire et la plus mauvaise. Aucune autre tentative de classement ne fut effectuée, les choix étant volontairement laissés entièrement aux responsables politiques. Une telle méthode de présentation des résultats de scénarios gagnerait sans doute à être plus utilisée.

Financial costs scorecard (All costs in DFL million)

Item	Alternatives		
	Closed Case	SSB Case	Open Case
Construction cost from January 1, 1976	2135	4645	3620
Annual Maintenance and operations	10	25	15
Peak year expenditures	420	690	410
Peak year	1980	1980	1980

Commercial fishing scorecard

Annual fishing losses	Alternatives		
	Closed Case	SSB Case	Open Case
Jobs	199	7	0
Production (DFL million)	30.3	1.4	0
Value added (DFL million)	13.7	0.6	0
Export revenue (DFL million)	<2	<1	0
Domestic consumption (DFL million)	<1	<1	0

Security scorecard

Item	Alternatives		
	Closed Case	SSB Case	Open Case
Long run :			
Land flooded (ha) in 1/4000 storm, L(90) ^a	0	0	400
Technical uncertainty	None	Scour	Dikes
Transition period expected damage:			
Land area flooded (ha)	430	200	530
Value of real property flooded (DFL million)	50	20	60
Number of people at risk	800	360	970

Inland shipping scorecard

Impact Measures	Alternatives		
	Closed Case	SSB Case	Open Case
Cost savings to industries that ship goods (1976-1999, DFL million, undiscounted)	27.2	8.9	0
Séparation of commercial and recreational traffic	Much	Some	Little
Are alternate routes always available ?	No	Yes	Yes

^a For such a storm, there is a 90% probability that the amount of land area flooded will be no more than the indicated value.

Rankings: Best Intermediate Worst

Figure 20. Présentation de résultats de scénarios

Source : GOELLER, B.F. & al.- *Protecting an estuary from floods -A policy analysis of the Oosterschelde-*. Prepared for the Netherlands Rijkswaterstaat.- Santa Monica (USA) : Rand Corporation, December 1977.

Prospective territoriale

En prospective territoriale, il est intéressant de visualiser les résultats à l'aide de cartes. Ces représentations peuvent évidemment aussi bien être utilisées pour l'image initiale que pour les images intermédiaires ou l'image finale.

Bénéficiant des progrès de la micro-informatique, les Systèmes d'Information Géographiques (SIG) ont connu depuis quelques années un développement spectaculaire. Les données administratives, et principalement celles issues du croisement avec les données spatiales, permettent d'analyser les situations passées, présentes ou à venir en

fonction de la réalité des découpages administratifs en liaison directe avec les préoccupations des acteurs locaux.

Les Figures 21 et 22 illustrent les résultats d'une telle démarche pour la baie d'Iskenderun. Dans le cadre de ce projet, le Plan Bleu a contribué à l'élaboration des hypothèses de deux scénarios (un tendanciel et un alternatif) pour la baie d'Iskenderun, à l'horizon 2025. Les dimensions sur lesquelles portent les jeux d'hypothèses sont elles utilisées pour les scénarios globaux méditerranéens du Plan Bleu (c'est à dire contexte international, population, stratégie nationale de développement, gestion de l'espace et prise en compte de l'environnement). Des cartes ont permis d'illustrer quelques résultats (concernant les populations, l'urbanisation et l'industrialisation, les transports, la pollution de la baie) selon les différentes hypothèses de gestion de l'espace et de prise en compte de l'environnement. Les hypothèses sur le contexte international et la stratégie nationale de développement sont toujours restées sous-jacentes au cours de l'exercice et on a bien entendu veillé à la cohérence de l'ensemble.

Le scénario tendanciel de la baie d'Iskenderun en 2025 est caractérisé par une croissance économique modérée et la recherche de profits à court terme dans un esprit de concurrence forte, une politique sociale peu efficace, une politique de gestion de l'espace peu contraignante et conflictuelle et, enfin, une prise en compte de l'environnement au coup par coup, du type curatif sous la pression des urgences.

L'image prospective de la baie d'Iskenderun ainsi obtenue (Figure 21) montre un développement socio-économique à deux vitesses, avec en conséquence une occupation de l'espace fortement contrastée. Coexistent en effet des zones de déprise économique et d'exode rural important avec des zones très industrialisées, de croissance forte de l'urbanisation et des voies de communication. Les pollutions et nuisances dégradent profondément - voire détruisent - les milieux naturels, dont l'écosystème côtier. S'y développent de multiples conflits entre les activités pour l'utilisation des ressources naturelles.

Le scénario alternatif est caractérisé par une forte croissance économique dans un contexte de coopération régionale, une urbanisation ralentie et équilibrée entre métropoles et villes moyennes, la diversification des productions industrielles et de l'offre touristique. Ce scénario suppose des politiques volontaristes de gestion de l'espace et de prise en compte de l'environnement, s'efforçant de mettre en place les conditions d'un développement durable. Dans cet esprit, la baie d'Iskenderun en 2025 offre l'image (Figure 22) d'un ensemble régional structuré autour d'un pôle industriel et urbain à l'aménagement contrôlé, encadré par deux zones de développement équilibré basé sur l'exploitation rationnelle des ressources naturelles (agriculture, pêche, aquaculture) et sur des activités tertiaires compatibles avec la protection de certains périmètres écologiques remarquables.

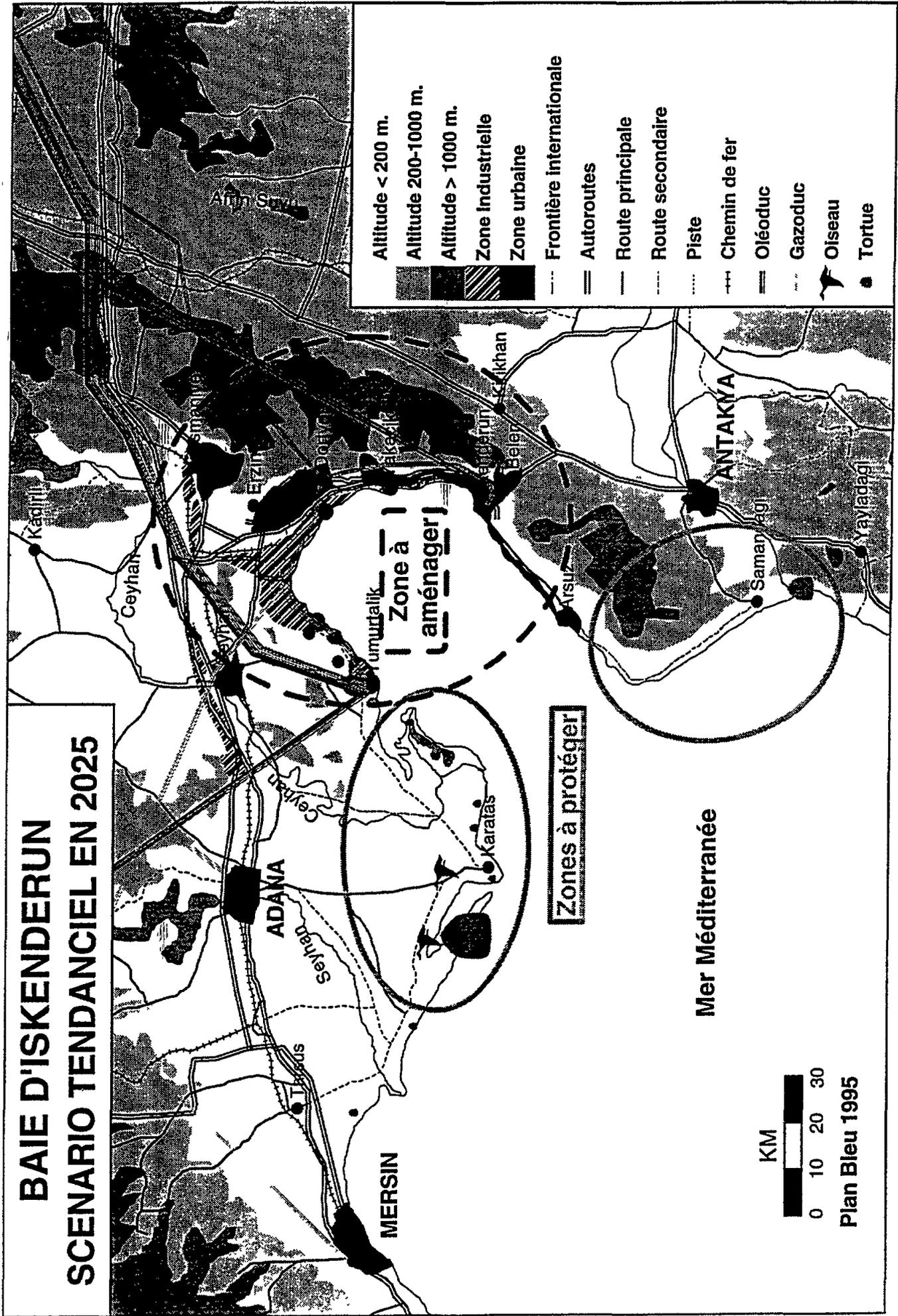


Figure 21.

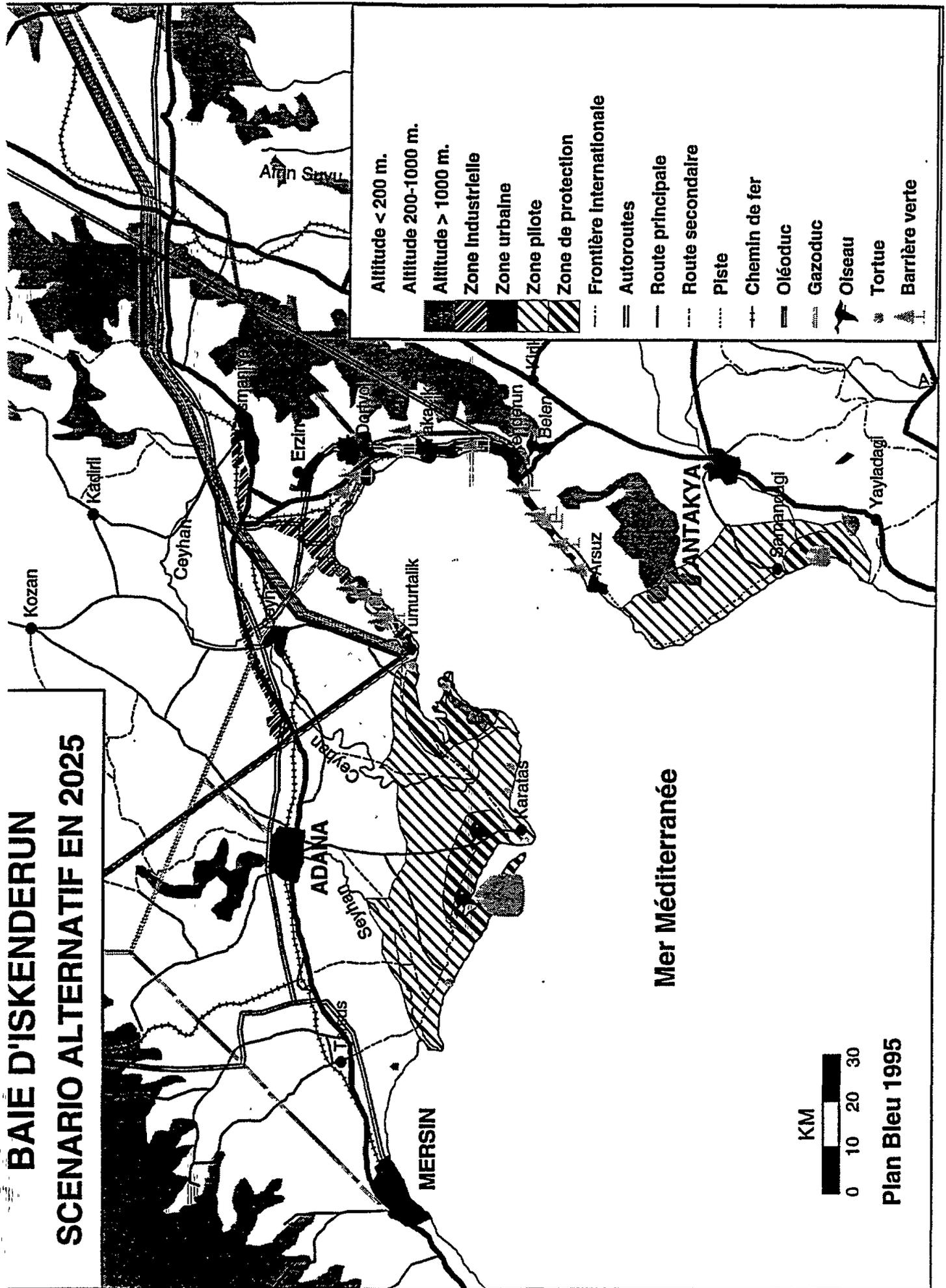


Figure 22.

Prospective et communication

On ne soulignera enfin jamais trop l'importance croissante de la prospective et de son outil le plus élaboré, les scénarios, pour la communication. Ceci est vrai pour la communication interne aux groupes participant à l'une ou l'autre des phases de l'exercice prospectif, choix des variables, matrices structurelles, choix des hypothèses, discussion des résultats, mais aussi pour la communication externe, le travail lié à l'élaboration des scénarios apparaissant comme un message lourd de mise en garde et éventuellement de prudence, parce qu'on sait "ce qui peut se passer".

La communication entre personnes ou entre groupes est retenue, par certains, comme la principale fonction de toute approche par scénarios.

6. CONCLUSION

La pratique de la prospective du Plan Bleu s'étend sur une quinzaine d'années et son objet est passé progressivement du niveau global méditerranéen au niveau local côtier. Le présent document s'est efforcé de donner un aperçu des méthodes prospectives et de leurs applications spécifiques dans la méthode des scénarios en Méditerranée.

Au cours de ces quinze années, il n'y a pas eu de changements majeurs au niveau de l'approche méthodologique générale : l'analyse des systèmes et la méthode des scénarios gardent tout leur intérêt, par l'appréhension globale du domaine étudié de l'une et par l'exploration des futurs possibles et la prise en compte du très long terme de l'autre. Le découpage initial en trois phases -Connaître-Imaginer-Proposer-reste très opératoire et pédagogique, de même que les étapes successives dans chaque phase. Toutefois, dans le cas d'études prospectives pour des petites régions côtières (Cf. Annexe 2 : Analyse systémique et prospective d'une région côtière - Démarches et outils), une phase-zéro de faisabilité s'est avérée nécessaire et même indispensable. Au cours de cette phase, on procède au choix de la zone, on clarifie et on explicite les objectifs poursuivis, on évalue les forces en présence et les besoins des acteurs locaux, on procède à un bilan des études existantes et des projets en cours et futurs sur la région, on fait l'inventaire des moyens disponibles et on vérifie la disponibilité et l'accessibilité des données. Le rapport de faisabilité donne les termes de références des travaux à mettre en œuvre.

Durant cette même période, de véritables bouleversements sont intervenus pour faire progresser les moyens techniques à disposition, notamment le développement de la micro-informatique (traitement des données, logiciels spécifiques de prospective, SIG, outils multimédia, etc.). Cette accessibilité accrue à une certaine « technicité » peut présenter des dangers dans la mesure où elle peut devenir l'arbre qui cache la forêt en entretenant une certaine confusion entre la fin et les moyens.

Or, la diversité des outils présentement disponibles ne doit pas masquer les adaptations nécessaires et les améliorations à apporter dans la pratique, pour mieux répondre aux besoins des décideurs, à tous les niveaux. En effet, on ne rappellera jamais trop que la prospective n'est pas une méthode de décision mais simplement une **méthode d'aide à la décision**. Une aide à la décision, dans la mesure où, judicieusement menée, elle apporte des éclairages à la fois sur le contexte dans lequel doivent être prises les décisions, et sur des conséquences possibles de ces décisions.

On a précédemment souligné la complexité des situations actuelles, et surtout leurs incertitudes croissantes, que ce soit au niveau par exemple de l'évolution du tourisme international, si important pour la Méditerranée (mais aussi sur lequel la Méditerranée a si peu de prise), ou au niveau d'un aménagement côtier comme

celui de l'île de Rhodes ou de la baie d'Iskenderun ou de la Catalogne. Comment prendre les décisions indispensables ? Quel décideur, au moment où il doit trancher, n'a-t-il pas souhaité "en savoir plus" ? Cet "en savoir plus", la prospective le permet ; les scénarios, parce qu'ils permettent d'en "savoir encore un peu plus" sur les futurs possibles, doivent, quand on le peut, être utilisés.

Il faut naturellement doser les efforts au but recherché. Dans les années 70 par exemple ont fleuri dans de nombreux pays méditerranéens toute une série de projets d'usines sidérurgiques plus ou moins ambitieux. La sidérurgie n'était-elle pas le signe de la puissance industrielle et d'un développement maîtrisé ? Or, sans parler de leur rentabilité propre, non seulement la plupart de ces projets se faisaient concurrence, mais une analyse du système sidérurgique mondial aurait montré une entrée en crise de surproduction dans de nombreux pays, et un changement radical des conditions de développement. Certains scénarios -car il en fut fait- n'étaient en réalité que des projections... des désirs des promoteurs. Pourquoi un tel exemple ? Simplement pour illustrer qu'un effort prospectif raisonnable, et commençant par une bonne "connaissance du système" aurait été dans ce cas d'un coût sans commune mesure avec celui enduré par certains de ces projets. Mais aussi que le mot "scénario" ne peut pas être un alibi, mais doit effectivement recouvrir un effort rigoureux.

Sur le littoral méditerranéen, bien que globalement les problématiques s'inscrivent dans l'objectif d'instaurer un processus de développement durable, la diversité des situations conduit à « tailler sur mesure » chaque étude prospective : il n'y a pas de recettes-miracles ni de méthodes universelles. Pour chaque région côtière, on est donc amené à choisir les outils qui paraissent les plus adaptés pour répondre au(x) problèmes(s) posé(s).

Comment améliorer la pratique de la prospective à ce niveau ? Le concept même de développement durable fournit le fil conducteur pour répondre.

En effet, durant ces quinze ans, l'approfondissement de la problématique Développement/Environnement a conduit à faire émerger, au plan mondial, cette notion de **développement durable** pour lequel le Plan Bleu a adopté une définition qui combine celles du rapport Bruntland et de la FAO, à savoir :

« un développement respectueux de l'environnement, techniquement approprié, économiquement viable et socialement acceptable, permettant de répondre aux besoins des générations présentes sans compromettre la possibilité pour les générations futures de satisfaire les leurs ».

Le développement durable est avant tout un modèle intégrateur des trois domaines - environnement, économie, société- s'appuyant sur une forte base technique et

scientifique et s'inscrivant d'une manière dynamique dans le long et le très long terme. D'aucuns ajoutent comme principe de base le domaine institutionnel. Enfin, le développement durable est un processus et non pas un état à atteindre. Il n'est possible et pensable que globalement, mais l'action est nécessairement locale.

C'est pourquoi, sans pour autant négliger les aspects économiques et environnementaux que le Plan Bleu a largement contribué à explorer en Méditerranée, il convient de mettre l'accent sur les aspects sociaux et institutionnels et de réorienter la prospective sur les acteurs en général, la compréhension de leurs jeux et de leurs conflits, l'analyse de leurs stratégies. Il convient également de mieux identifier les facteurs d'inertie et les germes de changement pour que de véritables dynamiques alternatives s'engagent.

Dans cet objectif, les outils à privilégier, outre les outils spécifiques d'analyse du jeu des acteurs, concernent plus particulièrement ceux qui permettent l'échange d'opinions, la recherche d'un langage commun, la réflexion pluridisciplinaire, la participation de nombreux partenaires. Dans ce domaine de la prospective participative, il s'agit notamment de multiplier les réunions de formation à la prospective, les séances de « remue-méninges » et les ateliers sur les hypothèses d'évolution et les cheminements, ainsi que les séminaires-débats de présentation des résultats.

Dans le cadre d'une approche territoriale, on oscille constamment entre l'urgence des réponses à apporter et le temps nécessaire pour élaborer un travail prospectif rigoureux de qualité. Enfin, la dernière étape, visant à des recommandations pour l'action, doit faire l'objet d'une véritable réflexion stratégique pour arriver à communiquer l'essence et la quintessence de l'ensemble des travaux effectués : l'utilité et l'efficacité de toutes démarches locales de prospective en sont fortement tributaires. Telles sont les bases fondatrices du nouveau programme du « Plan Bleu 2000 », orienté sur les dynamiques de changements indispensables à un développement durable des pays méditerranéens, qui fédère les trois fonctions principales du CAR/PB, à savoir :

- la fonction d'étude systémique et prospective,
- la fonction observatoire-évaluation assurée par son « Observatoire méditerranéen pour l'environnement et développement »,
- la fonction information-formation.

Dès 1996 ce programme constitue le nouveau fil conducteur des travaux de prospective menés par le Plan Bleu.

ORIENTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

1) Orientations bibliographiques générales

BARBIERI MASINI, Eleonora.- *Why Futures Studies ?*.- Londres : Grey Seal, 1993.

BARNEY, G.O.- *The Global 2000 Report to the President*.- Washington : US Government Printing Office, 1980.- 3 vol.

BATLLE, A.- *Les travailleurs du futur*.- Paris : Seghers, 1986.

CAZES, Bernard.- *Histoire des futurs. Les figures de l'avenir de Saint Augustin au XXI^e siècle*.- Paris : Seghers, 1986.

DATAR.- *La méthode des scénarios. Une réflexion sur la démarche et la théorie de la prospective*.- Paris : La Documentation Française, 1975.- (Coll. Travaux et Recherches de Prospective, n°59).

DATAR.- *Schéma général d'aménagement de la France. Une image de la France en l'an 2000. Scénario de l'inacceptable*.- Paris : La Documentation Française, 1971.- (Coll. Travaux et Recherches de Prospective).

DECOUFLE, A.C. (Dir.) - *Traité élémentaire de prévision et de prospective*.- Paris : PUF, 1978.

FAO.- *Projet de développement méditerranéen. Développement agro-sylvicole et expansion économique dans les pays méditerranéens. Plan d'action pour un développement intégré*.- Rome : FAO, 1959.

Fédération mondiale pour les études sur le futur ; Association internationale Futuribles ; Association mondiale de prospective sociale.- *Reconquérir le futur. Manuel d'études prospectives à l'usage des planificateurs africains*.- Paris ; Bruxelles : Futuribles ; La Longue Vue, 1987.

FORRESTER, Jay W. - *Urban dynamics*.- Massachusetts : Massachusetts Institute of Technology, 1969.

GAUDIN, Thierry.- *2100, récit du prochain siècle*.- Paris : Payot, 1990.

GAUDIN, Thierry.- *Les métamorphoses du futur. Essai de prospective technologique*.- Paris : CPE ; Economica, 1989.

GODET, Michel.- *Problèmes et méthodes de prospective. Boîte à outils*.- Paris : Aditech, 1990.

GODET, Michel.- *De l'anticipation à l'action*.- Paris : Dunod, 1991.

GONOD, P.- *Dynamique de la Prospective*.- Paris : CPE ; Aditech, 1990.- (Etude n°136).

HATEM, Fabrice.- *La prospective, pratiques et méthodes*.- Paris : Economica, 1993.

HAWRYLYSHYN, Bohdan.- *Les itinéraires du futur. Vers des sociétés plus efficaces*.- Paris : PUF, 1983.

JOUVENEL, Hugues de ; ROQUE, Maria-Angels (Dir.) ; BARRE, Raymond (Préf.)- *Catalogne à l'horizon 2010*.- Paris : Economica, 1994.

KAHN, Herman ; BROWN, William ; MARTEL, Leon.- *The Next 200 Years. A Scenario for America and the World*.- New York : William Morrow & Company, 1976.

LASZLO, Ervin.- *The Choice: Evolution or Extinction? A Thinking Person's Guide to Global Issues.*- New York : Putnam, 1994.

LE MOIGNE, Jean-Louis.- *La modélisation des systèmes complexes.*- Montrouge (FRA) : Dunod, 1990.

MONTGOLFIER, J. de ; NATALI, J.M. - *Le Patrimoine du Futur, approches pour une gestion patrimoniale des ressources naturelles.*- Paris : Economica, 1987.

MOORCROFT, Sheila M. (ed.) - *Visions for the 21st Century.*- London : Adamantine, 1992.

OCDE.- *Interfuturs. Face aux futurs. Pour une maîtrise du vraisemblable et une gestion de l'imprévisible.*- Paris : OCDE, 1979.

ROSNAY, Joël de.- *Le macroscopie, vers une vision globale.*- Paris : Seuil, 1977.

SCHWARTZ, Peter.- *The art of the long view.*- New York : Doubleday, 1991.

SIMON, Herbert A.- *Sciences des systèmes, Sciences de l'artificiel.*- Montrouge (FRA) : Dunod, 1991.

TENIERE-BUCHOT, Pierre Frédéric.- *L'ABC du pouvoir. Agir, Bâtir, Conquérir... (et Sourire).*- Paris : Les Editions d'Organisation, 1991.

UNESCO.- *The futures of cultures.*- Paris : UNESCO, 1994.- (Coll. Future-oriented Studies).

UNESCO.- *Methods for development planning. Scenarios, models and micro-studies.*- Paris : UNESCO, 1981.

2) Etudes prospectives au Plan Bleu : Rapports techniques et Publications

Analyse systémique et prospective pour le développement durable en Méditerranée. Activités et produits.- Athènes : PNUE. PAM. CAR-PB, 1995.- 57 p.- UNEP(OCA)/MED IG.5/Inf.4.

☞ English version : *Systemic and prospective analysis for Mediterranean sustainable development. Activities and outputs.*

BRIGAND, Louis et al.- *Les îles en Méditerranée. Enjeux et perspectives.*- Paris : PNUE. CAR-PB ; Economica, 1992.- 98 p.- (*Les Fascicules du Plan Bleu*, 5).

CHARBONNIER, Daniel et al.- *Pêche & aquaculture en Méditerranée. Etat actuel et perspectives.*- Paris : PNUE. CAR-PB ; Economica, 1990.- 94 p.- (*Les Fascicules du Plan Bleu*, 1).

[COCCOSSIS, Harry (Coord.) ; University of the Aegean. Dept. of Environmental Studies].- *Development-Environment Scenarios for Rhodes. Summary Report.*- Sophia Antipolis : UNEP. MAP. BP-RAC, 1993.- 27 p.

COUDERT, Elisabeth.- *Aménagement de l'espace littoral et des régions côtières méditerranéennes. Apports des études prospectives. Document de travail.*- Sophia Antipolis : CAR-PB, 1989.- 184 p.

☞ English version : *Planning and Development of the Mediterranean Coastal Areas and Regions. The Contribution of Prospective Studies. Working document.*

COURBAGE, Youssef ; FARGUES, Philippe.- *L'Avenir démographique de la rive Sud de la Méditerranée : Algérie, Egypte, Maroc, Syrie, Turquie, Tunisie. Projections démographiques à l'horizon 2025. Document de travail.*- Sophia Antipolis : CAR-PB, 1992.- 72 p.

EL HABAÏEB, A. ; KARRAY, N. ; COUDERT, E. et al.- *Programme d'aménagement côtier de la zone de Sfax. Analyse systémique et prospective. Rapport de 1ère phase.*- Sophia Antipolis : CAR-PB ; ANPE, 1995.- 107 p.

Eléments d'actualisation des scénarios du Plan Bleu. Note d'information.- Sophia Antipolis : CAR-PB, 1993.- 75 p.

Etude-élaboration d'un recueil méthodologique pour l'approche prospective et systémique à très grande échelle adapté au littoral méditerranéen. Rapport final.- Sophia Antipolis : CAR-PB, 1992.- 37-29-82 p.

GIRI, Jacques et al.- *Industrie et environnement en Méditerranée. Evolution et perspectives.*- Paris : PNUE. CAR-PB ; Economica, 1991.- 115 p.- (*Les Fascicules du Plan Bleu*, 4).

GONOD, Pierre F.- *Prospective de l'île de Rhodes. Rapport final.*- Sophia Antipolis : CAR-PB, 1992.- 82 p.

GRENON, Michel.- *Approche méthodologique pour des "scénarios littoraux".*- Sophia Antipolis : CAR-PB, 1991.- 29 p.

☞ English version : *A Methodological approach to "Littoral Scenarios".*

GRENON, Michel et al.- *Energie et environnement en Méditerranée. Enjeux et prospective.*- Paris : PNUE. CAR-PB ; Economica, 1993.- 168 p.- (*Les Fascicules du Plan Bleu*, 7).

GRENON, Michel ; BATISSE, Michel (Dir.) ; TOLBA, Mostafa K. (Préf.).

Le Plan Bleu. Avenirs du bassin méditerranéen.- Paris : PNUE. CAR-PB ; Economica, 1989.- 442 p.

Futures for the Mediterranean Basin. The Blue Plan.- Oxford : UNEP. BP-RAC ; Oxford University Press, 1990.- 279 p.

☞ existe aussi en espagnol (Madrid : MOPU, 1990), arabe (Paris : Edifra, 1991) et turc (Ankara : Çevre Bakanligi, [1993]).

Iskenderun Bay Project = Projet de la Baie d'Iskenderun.- Sophia Antipolis : UNEP. Blue Plan Regional Activity Centre, 1994.- 2 vol.

Vol. I : Environmental Management within the context of Environment-Development = Gestion de l'environnement dans le cadre de l'environnement-développement.- 130 p.- (*MAP Technical Reports Series*, n° 89).

Vol. II : Systemic and Prospective Analysis = Analyse systémique et prospective.- 124 p. : ill.- (*MAP Technical Reports Series*, n° 90).

LANQUAR, Robert et al.- *Tourisme et environnement en Méditerranée. Enjeux et prospective.*- Paris : PNUE. CAR-PB ; Economica, 1995.- 174 p.- (*Les Fascicules du Plan Bleu*, 8).

LOINGER, Guy ; GEISTEL.- *La problématique du développement durable dans le contexte de l'espace méditerranéen. Rapport de synthèse.*- Sophia Antipolis : CAR-PB, 1996.- 80 p.

MAP. Blue Plan ; MAP. Priority Actions Programme ; UNEP. Coastal Area Management Programme «The Kastela Bay».- *Management of Natural Resources of the Kastela Bay. Development-environment scenarios.*- Split (Croatia) : PAP-RAC, 1992.- 143 p.- CAMP/1990-1991/Kastela/Sc.1.

MARCHAND, Henri et al.- *Les forêts méditerranéennes. Enjeux et perspectives.*- Paris : PNUE. CAR-PB ; Economica, 1990.- 108 p.- (*Les Fascicules du Plan Bleu*, 2).

MARGAT, Jean.- *L'eau dans le bassin méditerranéen. Situation et prospective.*- Paris : PNUE. CAR-PB ; Economica, 1992.- 196 p.- (*Les Fascicules du Plan Bleu*, 6).
 ☞ Arabic version: Giza (EGY) : PNUE. CAR-PB ; CEDARE, 1994.

Proceedings of the Seminar on Mediterranean Prospective = Actes du Séminaire débat sur la prospective méditerranéenne. 19-21 October 1992.- Sophia Antipolis : UNEP. Blue Plan Regional Activity Centre, 1994.- 172 p.- (*MAP Technical Reports Series*, n° 88).

RAMADE, François et al.- *Conservation des écosystèmes méditerranéens. Enjeux et perspectives.*- Paris : PNUE. CAR-PB ; Economica, 1991.- 144 p.- (*Les Fascicules du Plan Bleu*, 3).

REYNAUD, C. et al.- *Transports et environnement en Méditerranée. Enjeux et prospective.*- Paris : PNUE. CAR-PB ; Economica, 1996.- 250 p.- (*Les Fascicules du Plan Bleu*, 9).

Un Plan Bleu pour les Méditerranéens. De la réflexion à l'action = A Blue Plan for the Mediterranean people. From thought to action.- Sophia Antipolis : CAR-PB, 1993.- 32 p.

3) Périodiques

Futuribles. Paris : Futuribles SARL

Futures. Oxford : Butterworth Heinemann

Futures Research Quarterly. Bethesda (USA) : World Future Society

ANNEXES

ANNEXE 1

PRESENTATION CONDENSEE DES CINQ SCENARIOS POUR LA CATALOGNE EN 2010

1. SCENARIO TENDANCIEL CHARNIERE A L'HORIZON 2000***PRENDRE LE TRAIN EN MARCHÉ***

Micro scénarios	Caractéristiques principales
1.A	Population catalane autour de 6,5 millions d'habitants (tendance en 2010)
2.B-2.A	Rééquilibrage du territoire (avec blocages possibles du processus).
3.A	Croissance économique. Stabilisation du chômage. Faible investissement en R + D .
4.E	"Statu quo" du système de protection sociale.
5.C	Intégration et ouverture culturelle.
6.A	La scission Nord-Sud s'approfondit, la triade se renforce, mais la Catalogne n'en tire encore pas assez de bénéfice.
Logique interne du scénario	
C'est de tous les scénarios possibles celui qui correspond à l'extrapolation des tendances les plus significatives d'ici à l'an 2000. Tout en étant dans une large mesure favorable, ces tendances sont soumises à des enjeux importants. Il dépend de leur résolution dans un sens ou dans un autre que l'horizon 2010 prenne ou non une tournure positive. Le fait d'envisager un horizon plus proche de l'an 2000 permettra d'analyser le jeu des acteurs et des stratégies possibles à partir des tendances essentielles. On prévoit la poursuite de l'effort en matière d'infrastructures et de rééquilibrage du territoire, mais avec un faible investissement en R + D, et donc une faible compétitivité. Une telle analyse nous donne le profil d'un scénario éminemment volontariste quand il s'agit de définir les scénarios souhaitables correspondant à l'horizon 2010.	

2. SCENARIO TENDANCIEL FAVORABLE 2010***LA CATALOGNE, MOTEUR DE L'EUROPE***

Micro-scénarios	Caractéristiques principales
1.C	Croissance démographique forte (environ 7,5 millions).
2.B	Développement des transports et d'une redistribution spatiale des hommes et des activités.
3.C	La Catalogne, "coeur de l'arc méditerranéen".
4.A	Croissance économique forte avec un système de protection sociale positif.
5.C	Emergence d'une société pluriculturelle autour de l'axe culturel autochtone.
6.C	Rôle plus grand joué par les régions.
Logique interne du scénario	
Ce scénario répond aux tendances les plus significatives postulées à moyen terme par le scénario charnière. Il est le résultat d'une résolution satisfaisante des défis dans le cadre d'une économie favorable et de l'existence de l'Union Européenne dont l'Espagne fait partie. Parallèlement, une politique rigoureuse a été conduite en Catalogne, ce qui a compensé les carences en matière d'infrastructure, a permis de se doter d'un véritable potentiel en R + D et d'améliorer la qualification de la main d'oeuvre. La Catalogne connaît une forte éclosion et devient un moteur important dans le domaine européen et dans le développement du bassin méditerranéen.	

3. SCENARIO DE RUPTURE PESSIMISTE 2010 *LA CATALOGNE MARGINALISEE*

Micro-scénarios	Caractéristiques principales
1.B	Population d'environ 5,8 millions d'habitants.
2.A	Blocage de la politique d'aménagement du territoire et congestion.
3.D	Système économique dégradé. Les anciens avantages ont disparu. Il y n'a plus de Recherche ni Développement ni main d'œuvre qualifiée.
4.B	Faillite du système de protection sociale.
5.B	"Chacun pour soi", individualisme et opportunisme d'affaires.
6.D	Constitution d'une communauté méditerranéenne jouant un rôle périphérique.
Logique interne du scénario	
<p>Ce scénario est la conséquence de la non-résolution des défis-clefs du scénario charnière et il provoque une rupture des tendances plus favorables. Cependant, cela ne signifie pas qu'il soit moins probable que le précédent : beaucoup d'obstacles peuvent favoriser ce scénario pessimiste, telle la non entrée de l'Espagne dans l'union monétaire. Il s'agit d'un scénario clairement défavorable, conséquence de la croissance des interdépendances à échelle mondiale, de l'impératif de la compétitivité économique, de la précarisation des emplois et de l'aggravation des inégalités, au détriment de l'esprit de solidarité et de civisme catalan. Ce fait se traduit par un opportunisme dans les affaires, difficile à concilier avec l'adhésion à un projet collectif considéré négativement. Vis-à-vis des économies dominantes, la communauté méditerranéenne reste très marginalisée.</p>	

UNE EUROPE A DEUX VITESSES

4. SCENARIO DE RUPTURE ALTERNATIF 2010 *UNE NOUVELLE STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT*

Micro scénarios	Caractéristiques principales
1.D	La population catalane est d'environ 7 millions d'habitants.
2.C	Politique dirigiste d'aménagement du territoire.
3.C	La Catalogne "cœur de l'arc méditerranéen".
4.D	Instauration d'un nouveau "contrat social".
5.C	Emergence d'une société pluriculturelle. .
6.C	L'internationalisation des régions.
Logique interne du scénario	
<p>Ce scénario est le résultat de la faillite du système de protection sociale autour de l'an 2000. La crise de l'Etat-providence en Europe et l'apparition de polarités nouvelles conduisent à penser le territoire européen et méditerranéen à partir d'une logique nouvelle. Cette situation apparaît vers la fin de l'an 2000 et à partir de cette date les agents publics portent à terme une politique volontariste et rigoureuse, grâce à laquelle on instaure un nouveau contrat social conciliant l'efficacité économique et le progrès social. Dans le cas de la Catalogne, la conjoncture débouche sur l'éclosion d'une société pluriculturelle dans le cadre de l'espace euro-méditerranéen, où les régions jouent un plus grand rôle et où la Catalogne exerce un indiscutable rôle de pionnière.</p>	

5. SCENARIO DE RUPTURE INVOLUTIF 2010
LA CATALOGNE SE REPLIE

Micro scénarios	Caractéristiques principales
1.A	Population d'environ 6,5 millions d'habitants.
2.C	Des contraintes externes paralysent les grands ouvrages d'infrastructure et d'équipements, la politique dirigiste décourage l'investisseur.
3.E	Un entourage défavorable et l'émergence d'une économie informelle.
4.C	Compétitivité à n'importe quel prix.
5.D	Phénomène de repliement sur la forteresse catalane.
6.E	Retour de l'Etat.
Logique interne du scénario	
<p>L'Europe s'élargit rapidement, mais sans pouvoirs réels. La scission Nord -Sud s'approfondit. L'absence de toute instance internationale revêtue de pouvoir réel, assurant la promotion d'un nouvel ordre international et les perturbations suscitées par une guerre économique impitoyable générant des inégalités, des exclusions et des conflits, conduisent à la restauration d'un état puissant. Confrontée à un entourage international défavorable, à un Etat espagnol dirigiste et hostile, la Catalogne se replie sur elle-même. Dans un marché aussi protégé que le marché espagnol, la Catalogne assure une subsistance minimale, fondée sur le travail clandestin et sur la capacité de redressement des acteurs socio-économiques eux-mêmes, ce qui évite son effondrement.</p>	

ANNEXE 2

ANALYSE SYSTEMIQUE ET PROSPECTIVE D'UNE REGION COTIERE - DEMARCHES ET OUTILS -

PHASE 0 : FAISABILITE

1. Choix et délimitation de la zone géographique.
2. Réflexion approfondie sur les objectifs poursuivis : quel est le projet global pour la région considérée (problèmes cruciaux à résoudre et grands objectifs à atteindre).
3. Evaluation des volontés politiques, des forces en présence, des besoins des acteurs locaux.
4. Bilan des études entreprises, des projets en cours et des projets futurs sur la région.
5. Inventaire des moyens disponibles (financiers, humains, institutionnels, etc.). Vérifier la *disponibilité et l'accessibilité* des données nécessaires (statistiques, cartes, monographies, etc.).
6. Rapport de faisabilité (termes de références).

PHASE 1 : CONNAITRE - PHASE DE DIAGNOSTIC : EVOLUTIONS ET SITUATION ACTUELLE -

- | | |
|---|--|
| 1. Collecter et analyser de l'information dans :
. le domaine socio-économique,
. le domaine environnemental,
. le domaine socio-politico-administratif. | Base de données statistiques
Base de données géographiques
Cartographies statistiques |
| 2. Identifier :
. les tendances lourdes,
. les pressions sur l'environnement et les ruptures possibles concernant la disponibilité des ressources naturelles,
. les acteurs. | Logiciels statistiques
Indicateurs
Systèmes d'Information Géographique
Enquêtes, audits |
| 3. Comprendre les relations entre ces éléments pour identifier les variables-clés pour l'avenir et les germes de mutation. | Analyse structurelle : logiciel MICMAC® |
| 4. Analyser le jeu des acteurs qui opèrent les variables-clés et les dynamiques de changement. | Logiciel MACTOR®
Audit patrimonial
Audit des acteurs locaux concernés (ALC®) |

PHASE 2 : IMAGINER - PHASE D'EXPLORATION DES FUTURS POSSIBLES ET/OU SOUHAITABLES -

- | | |
|---|---|
| 1. Choix des horizons de temps :
. moyen terme, 10 à 15 ans,
. long terme, 20 à 30 ans. | |
| 2. Elaboration des hypothèses fondamentales d'évolution des variables-clés. | Dire d'experts
DELPHI |
| 3. Combinatoire des hypothèses et choix du nombre et de la nature des scénarios : tendanciels, alternatifs, normatifs. | Analyse combinatoire : logiciel MORPHOL® |
| 4. Construction des scénarios (enchaînement "si...alors") par cheminement entre la situation de départ et la situation à l'horizon final. | Simulations spatiales localisées
Projections : modèles statistiques et économétriques. |
| 5. Image de la situation finale pour chaque scénario. | Cartographie des images prospectives |

PHASE 3 : PROPOSER - PHASE DE PRESENTATION ET DE DISCUSSION DES RESULTATS -

- | | |
|--|---|
| 1. Présentation et discussions des différentes stratégies possibles. | Séminaires et ateliers
Outils de présentation multimédia |
| 2. Recommandations pour l'action. | |

PUBLICATIONS "MAP TECHNICAL REPORTS SERIES"

1. PNUE/COI/OMM: Etudes de base et surveillance continue du pétrole et des hydrocarbures contenus dans les eaux de la mer (MED POL I). MAP Technical Reports Series No. 1. UNEP, Athens, 1986 (96 pages) (parties en anglais, français ou espagnol seulement).
2. PNUE/FAO: Etudes de base et surveillance continue des métaux, notamment du mercure et du cadmium, dans les organismes marins (MED POL II). MAP Technical Reports Series No. 2. UNEP, Athens, 1986 (220 pages) (parties en anglais, français ou espagnol seulement).
3. PNUE/FAO: Etudes de base et surveillance continue du DDT, des PCB et des autres hydrocarbures chlorés contenus dans les organismes marins (MED POL III). MAP Technical Reports Series No. 3. UNEP, Athens, 1986 (128 pages) (parties en anglais, français ou espagnol seulement).
4. PNUE/FAO: Recherche sur les effets des polluants sur les organismes marins et leurs peuplements (MED POL IV). MAP Technical Reports Series No. 4. UNEP, Athens, 1986 (118 pages) (parties en anglais, français ou espagnol seulement).
5. PNUE/FAO: Recherche sur les effets des polluants sur les communautés et écosystèmes marins (MED POL V). MAP Technical Reports Series No. 5. UNEP, Athens, 1986 (146 pages) (parties en anglais ou français seulement).
6. PNUE/COI: Problèmes du transfert des polluants le long des côtes (MED POL VI). MAP Technical Reports Series No. 6. UNEP, Athens, 1986 (100 pages) (anglais seulement).
7. PNUE/OMS: Contrôle de la qualité des eaux côtières (MED POL VII). MAP Technical Reports Series No. 7. UNEP, Athens, 1986 (426 pages) (parties en anglais ou français seulement).
8. PNUE/AIEA/COI: Etudes biogéochimiques de certains polluants au large de la Méditerranée (MED POL VIII). MAP Technical Reports Series No. 8. UNEP, Athens, 1986 (42 pages) (parties en anglais ou français seulement).
8. PNUE: Etudes biogéochimiques de certains polluants au large de la Méditerranée (MED POL VIII).
- Add. Addendum, Croisière Océanographique de la Grèce 1980. MAP Technical Reports Series No. 8, Addendum. UNEP, Athens, 1986 (66 pages) (anglais seulement).
9. PNUE: Programme coordonné de surveillance continue et de recherche en matière de pollution dans la Méditerranée (MED POL -PHASE I). Rapport final, 1975-1980. MAP Technical Reports Series No. 9. UNEP, Athens, 1986 (276 pages) (anglais seulement).
10. PNUE: Recherches sur la toxicité, la persistance, la bioaccumulation, la cancérogénicité et la mutagénicité de certaines substances (Activité G). Rapports finaux sur les projets ayant trait à la toxicité (1983-85). MAP Technical Reports Series No. 10. UNEP, Athens, 1987 (118 pages) (anglais seulement).
11. PNUE: Réhabilitation et reconstruction des établissements historiques méditerranéens. Textes rédigés au cours de la première phase de l'action prioritaire (1984-1985). MAP Technical Reports Series No. 11. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1986 (158 pages) (parties en anglais ou français seulement).
12. PNUE: Développement des ressources en eau des petites îles et des zones côtières isolées méditerranéennes. Textes rédigés au cours de la première phase de l'action prioritaire (1984-1985). MAP Technical Reports Series No. 12. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (162 pages) (parties en anglais ou français seulement).

13. PNUE: Thèmes spécifiques concernant le développement des ressources en eau des grandes îles méditerranéennes. Textes rédigés au cours de la deuxième phase de l'action prioritaire (1985-1986). MAP Technical Reports Series No. 13. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (162 pages) (parties en anglais ou français seulement).
14. PNUE: L'expérience des villes historiques de la Méditerranée dans le processus intégré de réhabilitation du patrimoine urbain et architectural. Documents établis lors de la seconde phase de l'Action prioritaire (1986). MAP Technical Reports Series No. 14. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (500 pages) (parties en anglais ou français seulement).
15. PNUE: Aspects environnementaux du développement de l'aquaculture dans la région méditerranéenne. Documents établis pendant la période 1985-1987. MAP Technical Reports Series No. 15. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (101 pages) (anglais seulement).
16. PNUE: Promotion de la protection des sols comme élément essentiel de la protection de l'environnement dans les zones côtières méditerranéennes. Documents sélectionnés (1985-1987). MAP Technical Reports Series No. 16. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (424 pages) (parties en anglais ou français seulement).
17. PNUE: Réduction des risques sismiques dans la région méditerranéenne. Documents et études sélectionnés (1985-1987). MAP Technical Reports Series No. 17. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (247 pages) (parties en anglais ou français seulement).
18. PNUE/FAO/OMS: Evaluation de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par le mercure et les composés mercuriels. MAP Technical Reports Series No. 18. UNEP, Athens, 1987 (354 pages) (anglais et français).
19. PNUE/COI: Evaluation de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par les hydrocarbures de pétrole. MAP Technical Reports Series No. 19. UNEP, Athens, 1988 (130 pages) (anglais et français).
20. PNUE/OMS: Etudes épidémiologiques relatives aux critères de la qualité de l'environnement pour les eaux servant à la baignade, à la culture de coquillages et à l'élevage d'autres organismes marins comestibles (Activité D). Rapport final sur le projet sur la relation entre la qualité microbienne des eaux marines côtières et les effets sur la santé (1983-86). MAP Technical Reports Series No. 20. UNEP, Athens, 1988 (156 pages) (anglais seulement).
21. PNUE/UNESCO/FAO: Eutrophisation dans la mer Méditerranée: capacité réceptrice et surveillance continue des effets à long terme. MAP Technical Reports Series No. 21. UNEP, Athens, 1988 (200 pages) (parties en anglais ou français seulement).
22. PNUE/FAO: Etude des modifications de l'écosystème dans les zones soumises à l'influence des polluants (Activité I). MAP Technical Reports Series No. 22. UNEP, Athens, 1988 (146 pages) (parties en anglais ou français seulement).
23. PNUE: Programme national de surveillance continue pour la Yougoslavie, Rapport pour 1983-1986. MAP Technical Reports Series No. 23. UNEP, Athens, 1988 (223 pages) (anglais seulement).
24. PNUE/FAO: Toxicité, persistance et bioaccumulation de certaines substances vis-à-vis des organismes marins (Activité G). MAP Technical Reports Series No. 24. UNEP, Athens, 1988 (122 pages) (parties en anglais ou français seulement).
25. PNUE: Le Plan d'action pour la Méditerranée, perspective fonctionnelle; une recherche juridique et politique. MAP Technical Reports Series No. 25. UNEP, Athens, 1988 (105 pages) (anglais seulement).

26. PNUE/UICN: Répertoire des aires marines et côtières protégées de la Méditerranée. Première partie - Sites d'importance biologique et écologique. MAP Technical Reports Series No. 26. UNEP, Athens, 1989 (196 pages) (anglais seulement).
27. PNUE: Implications des modifications climatiques prévues dans la région méditerranéenne: une vue d'ensemble. MAP Technical Reports Series No. 27. UNEP, Athens, 1989 (52 pages) (anglais seulement).
28. PNUE: Etat du milieu marin en Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 28. UNEP, Athens, 1989 (225 pages) (anglais seulement).
29. PNUE: Bibliographie sur les effets des modifications climatiques et sujets connexes. MAP Technical Reports Series No. 29. UNEP, Athens, 1989 (143 pages) (anglais seulement).
30. PNUE: Données météorologiques et climatologiques provenant de mesures effectuées dans l'air en surface et en altitude en vue de l'évaluation du transfert et du dépôt atmosphériques des polluants dans le bassin méditerranéen: un compte rendu. MAP Technical Reports Series No. 30. UNEP, Athens, 1989 (137 pages) (anglais seulement).
31. PNUE/OMM: Pollution par voie atmosphérique de la mer Méditerranée. Rapport et actes des Journées d'étude OMM/PNUE. MAP Technical Reports Series No. 31. UNEP, Athens, 1989 (247 pages) (parties en anglais ou français seulement).
32. PNUE/FAO: Cycles biogéochimiques de polluants spécifiques (Activité K). MAP Technical Reports Series No. 32. UNEP, Athens, 1989 (139 pages) (parties en anglais ou français seulement).
33. PNUE/FAO/OMS/AIEA: Evaluation des composés organostanniques en tant que polluants du milieu marin en Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 33. UNEP, Athens, 1989 (185 pages) (anglais et français).
34. PNUE/FAO/OMS: Evaluation de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par le cadmium et les composés de cadmium. MAP Technical Reports Series No. 34. UNEP, Athens, 1989 (175 pages) (anglais et français).
35. PNUE: Bibliographie sur la pollution marine par les composés organostanniques. MAP Technical Reports Series No. 35. UNEP, Athens, 1989 (92 pages) (anglais seulement).
36. PNUE/UICN: Répertoire des aires marines et côtières protégées de la Méditerranée. Première partie - Sites d'importance biologique et écologique. MAP Technical Reports Series No. 36. UNEP, Athens, 1990 (198 pages) (français seulement).
37. PNUE/FAO: Rapports finaux sur les projets de recherche consacrés à l'eutrophisation et aux efflorescences de plancton (Activité H). MAP Technical Reports Series No. 37. UNEP, Athens, 1990 (74 pages) (parties en anglais ou français seulement).
38. PNUE: Mesures communes adoptées par les Parties Contractantes à la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution. MAP Technical Reports Series No. 38. UNEP, Athens, 1990 (100 pages) (anglais, français, espagnol et arabe).
39. PNUE/FAO/OMS/AIEA: Evaluation de l'état de la pollution par les composés organohalogénés. MAP Technical Reports Series No. 39. UNEP, Athens, 1990 (224 pages) (anglais et français).
40. PNUE/FAO: Rapports finaux sur les projets de recherche (Activités H, I et J). MAP Technical Reports Series No. 40. UNEP, Athens, 1990 (125 pages) (anglais et français).
41. PNUE: Réutilisation agricole des eaux usées dans la région méditerranéenne. MAP Technical Reports Series No. 41. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1990 (330 pages) (anglais et français).

42. PNUE/UICN: Rapport sur le statut des tortues marines de Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 42. UNEP, Athens, 1990 (204 pages) (anglais et français).
43. PNUE/UICN/GIS Posidonie: Livre rouge "Gérard Vuignier" des végétaux, peuplements et paysages marins menacés de Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 43. UNEP, Athens, 1990 (250 pages) (français seulement).
44. PNUE: Bibliographie sur la pollution aquatique par les composés organophosphorés. MAP Technical Reports Series No. 44. UNEP, Athens, 1990 (98 pages) (anglais seulement).
45. PNUE/AIEA: Transfert des polluants par sédimentation: Recueil des communications présentées aux premières journées d'études méditerranéennes (Villefranche-sur-Mer, France, 10-12 décembre 1987). MAP Technical Reports Series No. 45. UNEP, Athens, 1990 (302 pages) (anglais seulement).
46. PNUE/OMS: Etudes épidémiologiques relatives aux critères de la qualité de l'environnement pour les eaux servant à la baignade, à la culture de coquillages et à l'élevage d'autres organismes marins comestibles (Activité D). Rapport final sur le projet sur la relation entre la qualité microbienne des eaux marines côtières et la gastroentérite provoquée par le rotavirus entre les baigneurs (1986-88). MAP Technical Reports Series No.46. UNEP, Athens, 1991 (64 pages) (anglais seulement).
47. PNUE: Les proliférations de méduses en Méditerranée. Actes des 11èmes journées d'étude sur les méduses en mer Méditerranée. MAP Technical Reports Series No.47. UNEP, Athens, 1991 (320 pages) (parties en anglais ou français seulement).
48. PNUE/FAO: Rapports finaux sur les projets de recherche (Activité G). MAP Technical Reports Series No. 48. UNEP, Athens, 1991 (126 pages) (parties en anglais ou français seulement).
49. PNUE/OMS: Cycles biogéochimiques de polluants spécifiques. Survie des Pathogènes. Rapports finaux sur les projets de recherche (activité K). MAP Technical Reports Series No. 49. UNEP, Athens, 1991 (71 pages) (parties en anglais ou français seulement).
50. PNUE: Bibliographie sur les déchets marins. MAP Technical Reports Series No. 50. UNEP, Athens, 1991 (62 pages) (anglais seulement).
51. PNUE/FAO: Rapports finaux sur les projets de recherche traitant du mercure, de la toxicité et des techniques analytiques. MAP Technical Reports Series No. 51. UNEP, Athens, 1991 (166 pages) (parties en anglais ou français seulement).
52. PNUE/FAO: Rapports finaux sur les projets de recherche traitant de la bioaccumulation et de la toxicité des polluants chimiques. MAP Technical Reports Series No. 52. UNEP, Athens, 1991 (86 pages) (parties en anglais ou français seulement).
53. PNUE/OMS: Etudes épidémiologiques relatives aux critères de la qualité de l'environnement pour les eaux servant à la baignade, à la culture de coquillages et à l'élevage d'autres organismes marins comestibles (Activité D). Rapport final sur l'étude épidémiologique menée parmi les baigneurs de certaines plages à Malaga, Espagne (1988-1989). MAP Technical Reports Series No. 53. UNEP, Athens, 1991 (127 pages) (anglais seulement).
54. PNUE/OMS: Mise au point et essai des techniques d'échantillonnage et d'analyse pour la surveillance continue des polluants marins (Activité A): Rapports finaux sur certains projets de nature microbiologique. MAP Technical Reports Series No. 54. UNEP, Athens, 1991 (83 pages) (anglais seulement).
55. PNUE/OMS: Cycles biogéochimiques de polluants spécifiques (Activité K): Rapport final sur le projet sur la survie des microorganismes pathogènes dans l'eau de mer. MAP Technical Reports Series No. 55. UNEP, Athens, 1991 (95 pages) (anglais seulement).

56. PNUE/COI/FAO: Evaluation de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par les matières synthétiques persistantes qui peuvent flotter, couler ou rester en suspension. MAP Technical Reports Series No. 56. UNEP, Athens, 1991 (113 pages) (anglais et français).
57. PNUE/OMS: Recherches sur la toxicité, la persistance, la bioaccumulation, la cancérogénicité et la mutagénicité de certaines substances (Activité G). Rapports finaux sur les projets ayant trait à la cancérogénicité et la mutagénicité. MAP Technical Reports Series No. 57. UNEP, Athens, 1991 (59 pages) (anglais seulement).
58. PNUE/FAO/OMS/AIEA: Evaluation de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par les composés organophosphorés. MAP Technical Reports Series No. 58. UNEP, Athens, 1991 (122 pages) (anglais et français).
59. PNUE/FAO/AIEA: Actes de la réunion consultative FAO/PNUE/AIEA sur l'accumulation et la transformation des contaminants chimiques par les processus biotiques et abiotiques dans le milieu marin (La Spezia, Italie, 24-28 septembre 1990), publié sous la direction de G.P. Gabrielides. MAP Technical Reports Series No. 59. UNEP, Athens, 1991 (392 pages) (anglais seulement).
60. PNUE/OMS: Mise au point et essai des techniques d'échantillonnage et d'analyse pour la surveillance continue des polluants marins (Activité A): Rapports finaux sur certains projets de nature microbiologique (1987-1990). MAP Technical Reports Series No. 60. UNEP, Athens, 1991 (76 pages) (parties en anglais ou français seulement).
61. PNUE: Planification intégrée et gestion des zones côtières méditerranéennes. Textes rédigés au cours de la première et de la deuxième phase de l'action prioritaire (1985-1986). MAP Technical Reports Series No. 61. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1991 (437 pages) (parties en anglais ou français seulement).
62. PNUE/AIEA: Evaluation de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par les substances radioactives. MAP Technical Reports Series No. 62, UNEP, Athens, 1992 (133 pages) (anglais et français).
63. PNUE/OMS: Cycles biogéochimiques de polluants spécifiques (Activité K) - Survie des pathogènes - Rapports finaux sur les projets de recherche (1989-1991). MAP Technical Reports Series No. 63, UNEP, Athens, 1992 (86 pages) (français seulement).
64. PNUE/OMM: Pollution par voie atmosphérique de la mer Méditerranée. Rapport et actes des deuxièmes journées d'études OMM/PNUE. MAP Technical Reports Series No. 64, UNEP, Athens, 1992 (246 pages) (anglais seulement).
65. PNUE: Répertoire des centres relatifs au milieu marin en Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 65, UNEP, Athens, 1992 (351 pages) (anglais et français).
66. PNUE/CRU: Modifications régionales du climat dans le bassin méditerranéen résultant du réchauffement global dû aux gaz à effet de serre. MAP Technical Reports Series No. 66, UNEP, Athens, 1992 (172 pages) (anglais seulement).
67. PNUE/COI: Applicabilité de la télédétection à l'étude des paramètres de la qualité de l'eau en Méditerranée. Rapport final du projet de recherche. MAP Technical Reports Series No. 67, UNEP, Athens, 1992 (142 pages) (anglais seulement).
68. PNUE/FAO/COI: Evaluation des ateliers de formation sur le traitement statistique et l'interprétation des données relatives aux communautés marines. MAP Technical Reports Series No. 68. UNEP, Athens, 1992 (221 pages) (anglais seulement).
69. PNUE/FAO/COI: Actes de l'Atelier FAO/PNUE/COI sur les effets biologiques des polluants sur les organismes marins (Malte, 10-14 septembre 1991), publié sous la direction de G.P. Gabrielides. MAP Technical Reports Series No. 69. UNEP, Athens, 1992 (287 pages) (anglais seulement).

70. PNUE/AIEA/COI/FAO: Composés organohalogénés dans le milieu marin: Une synthèse. MAP Technical Reports Series No. 70. UNEP, Athens, 1992 (49 pages) (anglais seulement).
71. PNUE/FAO/COI: Techniques sélectionnées de surveillance continue des effets biologiques des polluants sur les organismes marins. MAP Technical Reports Series No. 71. UNEP, Athens, 1993 (189 pages) (anglais seulement).
72. PNUE: Coûts et bénéfices des mesures pour la réduction de la dégradation de l'environnement des sources de pollution d'origine tellurique dans les zones côtières. A -Etude de cas de la baie d'Izmir. B - Etude de cas de l'île de Rhodes. MAP Technical Reports Series No. 72. UNEP, Athens, 1993 (64 pages) (anglais seulement).
73. PNUE/FAO: Rapports finaux sur les projets de recherche traitant des effets de polluants sur les communautés et les organismes marins. MAP Technical Reports Series No. 73. UNEP, Athens, 1993 (186 pages) (anglais et français).
74. PNUE/FIS: Rapport de l'Atelier de formation sur les aspects de la documentation marine en Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 74. UNEP, Athens, 1993 (38 pages) (anglais seulement).
75. PNUE/OMS: Mise au point et essai des techniques d'échantillonnage et d'analyse pour la surveillance continue des polluants marins (Activité A). MAP Technical Reports Series No. 75. UNEP, Athens, 1993 (90 pages) (anglais seulement).
76. PNUE/OMS: Cycles biogéochimiques de polluants spécifiques (Activité K): Survie des pathogènes. MAP Technical Reports Series No. 76. UNEP, Athens, 1993 (68 pages) (anglais et français).
77. PNUE/FAO/AIEA: Conception des programmes de surveillance continue et de gestion des données concernant les contaminants chimiques dans les organismes marins. MAP Technical Reports Series No. 77. UNEP, Athens, 1993 (236 pages) (anglais seulement).
78. PNUE/FAO: Rapports finaux sur les projets de recherche traitant des problèmes de l'eutrophisation. MAP Technical Reports Series No. 78. UNEP, Athens, 1994 (139 pages) (anglais seulement).
79. PNUE/FAO: Rapports finaux sur les projets de recherche traitant de la toxicité des polluants sur les organismes marins. MAP Technical Reports Series No. 79. UNEP, Athens, 1994 (135 pages) (parties en anglais ou français seulement).
80. PNUE/FAO: Rapports finaux sur les projets de recherche traitant des effets des polluants sur les organismes et communautés marins. MAP Technical Reports Series No. 80. UNEP, Athens, 1994 (123 pages) (anglais seulement).
81. PNUE/AIEA: Examen de la qualité des données pour le MED POL: Dix-neuf années de progrès. MAP Technical Reports Series No. 81. UNEP, Athens, 1994 (79 pages) (anglais seulement).
82. PNUE/UICN: Rapport technique sur l'état des cétacés en Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 82. PNUE, Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées, Tunis, 1994 (37 pages) (anglais seulement).
83. PNUE/UICN: Les aires protégées en Méditerranée. Essai d'étude analytique de la législation pertinente. MAP Technical Reports Series No. 83. PNUE, Centre d'activités régionales pour les aires spécialement protégées, Tunis, 1994 (55 pages) (français seulement).
84. PNUE: Etude de gestion intégrée pour la zone d'Izmir. MAP Technical Reports Series No. 84, PNUE, Centre d'activités régionales pour le programme d'actions prioritaires, Split, 1994 (130 pages) (anglais seulement).
85. PNUE/OMM: Evaluation de la pollution transférée par voie atmosphérique en mer Méditerranée

- pour les composés soufrés, azotés et pour les métaux lourds en 1991. MAP Technical Reports Series No. 85, UNEP, Athens, 1994 (304 pages) (anglais seulement).
86. PNUE: Programme de surveillance continue de la zone côtière de l'Adriatique Est - Rapport pour 1983-1991. MAP Technical Reports Series No. 86, UNEP, Athens, 1994 (311 pages) (anglais seulement).
87. PNUE/OMS: Identification de constituants microbiologiques et de dosage (mise au point et essai de méthodes) de contaminants donnés (Domaine de recherche I) - Rapports finaux sur certains projets de nature microbiologique. MAP Technical Reports Series No. 87, UNEP, Athens, 1994 (136 pages) (anglais seulement).
88. PNUE: Actes du Séminaire débat sur la prospective méditerranéenne. MAP Technical Reports Series No. 88, UNEP, Blue Plan Regional Activity Centre, Sophia Antipolis, 1994 (176 pages) (parties en anglais ou français seulement).
89. PNUE: Projet de la Baie d'Iskenderun. Volume I. Gestion de l'environnement dans le cadre de l'environnement-développement. MAP Technical Reports Series No. 89, PNUE, Centre d'activités régionales pour le Plan Bleu, Sophia Antipolis, 1994 (144 pages) (anglais seulement).
90. PNUE: Projet de la Baie d'Iskenderun. Volume II. Analyse systémique et prospective. MAP Technical Reports Series No. 90, UNEP, Sophia Antipolis, 1994 (142 pages) (parties en anglais ou français seulement).
91. PNUE: Une contribution de l'écologie à la prospective. Problèmes et acquis. MAP Technical Reports Series No. 91, Sophia Antipolis, 1994 (162 pages) (français seulement).
92. PNUE/OMS: Evaluation de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par les substances cancérigènes, tératogènes et mutagènes. MAP Technical Reports Series No. 92, UNEP, Athens, 1995 (238 pages) (anglais seulement).
93. PNUE/OMS: Etudes épidémiologiques relatives à la qualité de l'environnement pour les eaux servant à la baignade, à la culture des coquillages et à l'élevage d'autres organismes marins comestibles. MAP Technical Reports Series No. 93, UNEP, Athens, 1995 (118 pages) (anglais seulement).
94. PNUE: Actes de l'Atelier sur l'application d'une approche intégrée au développement, à la gestion et à l'utilisation des ressources en eau. MAP Technical Reports Series No. 94, UNEP, Athens, 1995 (214 pages) (parties en anglais ou français seulement).
95. PNUE: Mesures communes de lutte contre la pollution adoptées par les Parties contractantes à la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution. MAP Technical Reports Series No. 95, UNEP, Athens, 1995 (69 pages) (anglais et français).
96. PNUE/FAO: Rapports finaux des projets de recherche sur les effets (Domaine de recherche III) - Effets de la pollution sur la composition et la répartition spatiale à proximité de l'émissaire d'eaux usées d'Athènes (Golfe Saronique, Grèce). MAP Technical Reports Series No. 96, UNEP, Athens, 1996 (121 pages) (anglais seulement).
97. PNUE/FAO: Rapports finaux des projets de recherche sur les effets (Domaine de recherche III) - Effets de la pollution sur les communautés marines. MAP Technical Reports Series No. 97, UNEP, Athens, 1996 (141 pages) (anglais et français).
98. PNUE: Implications du changement climatique pour la zone côtière d'Albanie. MAP Technical Reports Series No. 98, UNEP, Athens, 1996 (179 pages) (anglais seulement).
99. PNUE: Implications des changements climatiques sur la zone côtière de Sfax. MAP Technical Reports Series No. 99, UNEP, Athens, 1996 (326 pages) (anglais et français).

100. PNUE: Etat du milieu marin et du littoral de la région méditerranéenne. MAP Technical Reports Series No. 100, UNEP, Athens, 1996 (142 pages) (anglais seulement).
101. PNUE: Etat du milieu marin et du littoral de la région méditerranéenne. MAP Technical Reports Series No. 101, UNEP, Athens, 1996 (148) (français seulement).
102. PNUE: Implications des changements climatiques sur la zone côtière de Fuka-Matrouh (Egypte). MAP Technical Reports Series No. 102, UNEP, Athens, 1996 (238 pages) (anglais seulement).
103. PNUE/FAO: Rapports finaux sur les projets de recherche relatifs aux effets biologiques (Domaine de Recherche III). MAP Technical Reports Series No. 103, UNEP, Athens, 1996 (128 pages) (anglais et français).
104. PNUE/FAO: Rapports finaux sur les projets de recherche relatifs à l'eutrophisation et à l'accumulation des métaux lourds. MAP Technical Reports Series No. 104, UNEP, Athens, 1996 (156 pages) (anglais et français).
105. PNUE/FAO/OMS: Evaluation de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par le zinc, le cuivre et leurs composés. MAP Technical Reports Series No. 105, UNEP, Athens, 1996 (288 pages) (anglais et français).
106. PNUE/FAO/OMS: Evaluation de l'état de l'eutrophisation en mer Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 106, UNEP, Athens, 1996 (456 pages) (anglais et français).
107. PNUE/OMS: Lignes directrices concernant les autorisations de rejet de déchets liquides en mer Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 107, UNEP, Athens, 1996 (200 pages) (anglais et français).
108. PNUE/OMS: Evaluation de l'état de la pollution microbiologique de la mer Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 108, UNEP, Athens, 1996 (270 pages) (anglais et français).
109. PNUE/OMS: Evaluation de l'enquête sur les polluants d'origine tellurique en Méditerranée (MED X BIS). MAP Technical Reports Series No. 109, UNEP, Athens, 1996 (188 pages) (anglais et français).

110. PNUE/OMS: Evaluation de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par les détergents anioniques. MAP Technical Reports Series No. 110, UNEP, Athens, 1996 (260 pages) (anglais et français).
111. PNUE/OMS: Lignes directrices pour le traitement des effluents avant leur rejet en mer Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 111, UNEP, Athens, 1996 (247 pages) (anglais seulement).
112. PNUE/OMS: Lignes directrices pour les émissaires de collectivités côtières de petite et moyenne taille en Méditerranée. MAP Technical Reports Series No. 112, UNEP, Athens, 1996 (98 pages) (anglais et français).
113. PNUE/IOC: Rapports finaux des projets de recherche sur le transfert et la dispersion (Domaine de Recherche II) - Modélisation de l'eutrophisation et des efflorescences algales dans le golfe Thermaïque (Grèce) et le long du littoral de l'Emilie-Romagne (Italie). MAP Technical Reports Series No. 113. UNEP, Athens, 1996 (118 pages) (anglais seulement).
114. PNUE: Journées d'étude sur les politiques de développement durable des zones côtières méditerranéennes, Ile de Santorin, 26-27 avril 1996. Communications par un groupe d'experts. MAP Technical Reports Series No. 114, UNEP, Athens, 1996 (184 pages) (parties en anglais ou français seulement).

PUBLICATIONS OF THE MAP TECHNICAL REPORTS SERIES

1. UNEP/IOC/WMO: Baseline studies and monitoring of oil and petroleum hydrocarbons in marine waters (MED POL I). MAP Technical Reports Series No. 1. UNEP, Athens, 1986 (96 pages) (parts in English, French or Spanish only).
2. UNEP/FAO: Baseline studies and monitoring of metals, particularly mercury and cadmium, in marine organisms (MED POL II). MAP Technical Reports Series No. 2. UNEP, Athens, 1986 (220 pages) (parts in English, French or Spanish only).
3. UNEP/FAO: Baseline studies and monitoring of DDT, PCBs and other chlorinated hydrocarbons in marine organisms (MED POL III). MAP Technical Reports Series No. 3. UNEP, Athens, 1986 (128 pages) (parts in English, French or Spanish only).
4. UNEP/FAO: Research on the effects of pollutants on marine organisms and their populations (MED POL IV). MAP Technical Reports Series No. 4. UNEP, Athens, 1986 (118 pages) (parts in English, French or Spanish only).
5. UNEP/FAO: Research on the effects of pollutants on marine communities and ecosystems (MED POL V). MAP Technical Reports Series No. 5. UNEP, Athens, 1986 (146 pages) (parts in English or French only).
6. UNEP/IOC: Problems of coastal transport of pollutants (MED POL VI). MAP Technical Reports Series No. 6. UNEP, Athens, 1986 (100 pages) (English only).
7. UNEP/WHO: Coastal water quality control (MED POL VII). MAP Technical Reports Series No. 7. UNEP, Athens, 1986 (426 pages) (parts in English or French only).
8. UNEP/IAEA/IOC: Biogeochemical studies of selected pollutants in the open waters of the Mediterranean (MED POL VIII). MAP Technical Reports Series No. 8. UNEP, Athens, 1986 (42 pages) (parts in English or French only).
8. Add. UNEP: Biogeochemical studies of selected pollutants in the open waters of the Mediterranean (MED POL VIII). Addendum, Greek Oceanographic Cruise 1980. MAP Technical Reports Series No. 8, Addendum. UNEP, Athens, 1986 (66 pages) (English only).
9. UNEP: Co-ordinated Mediterranean pollution monitoring and research programme (MED POL - PHASE I). Final report, 1975-1980. MAP Technical Reports Series No. 9. UNEP, Athens, 1986 (276 pages) (English only).
10. UNEP: Research on the toxicity, persistence, bioaccumulation, carcinogenicity and mutagenicity of selected substances (Activity G). Final reports on projects dealing with toxicity (1983-85). MAP Technical Reports Series No. 10. UNEP, Athens, 1987 (118 pages) (English only).
11. UNEP: Rehabilitation and reconstruction of Mediterranean historic settlements. Documents produced in the first stage of the Priority Action (1984-1985). MAP Technical Reports Series No. 11. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1986 (158 pages) (parts in English or French only).
12. UNEP: Water resources development of small Mediterranean islands and isolated coastal areas. Documents produced in the first stage of the Priority Action (1984-1985). MAP Technical Reports Series No. 12. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (162 pages) (parts in English or French only).

13. UNEP: Specific topics related to water resources development of large Mediterranean islands. Documents produced in the second phase of the Priority Action (1985-1986). MAP Technical Reports Series No. 13. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (162 pages) (parts in English or French only).
14. UNEP: Experience of Mediterranean historic towns in the integrated process of rehabilitation of urban and architectural heritage. Documents produced in the second phase of the Priority Action (1986). MAP Technical Reports Series No. 14. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (500 pages) (parts in English or French only).
15. UNEP: Environmental aspects of aquaculture development in the Mediterranean region. Documents produced in the period 1985-1987. MAP Technical Reports Series No. 15. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (101 pages) (English only).
16. UNEP: Promotion of soil protection as an essential component of environmental protection in Mediterranean coastal zones. Selected documents (1985-1987). MAP Technical Reports Series No. 16. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (424 pages) (parts in English or French only).
17. UNEP: Seismic risk reduction in the Mediterranean region. Selected studies and documents (1985-1987). MAP Technical Reports Series No. 17. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1987 (247 pages) (parts in English or French only).
18. UNEP/FAO/WHO: Assessment of the state of pollution of the Mediterranean Sea by mercury and mercury compounds. MAP Technical Reports Series No. 18. UNEP, Athens, 1987 (354 pages) (English and French).
19. UNEP/IOC: Assessment of the state of pollution of the Mediterranean Sea by petroleum hydrocarbons. MAP Technical Reports Series No. 19. UNEP, Athens, 1988 (130 pages) (English and French).
20. UNEP/WHO: Epidemiological studies related to environmental quality criteria for bathing waters, shellfish-growing waters and edible marine organisms (Activity D). Final report on project on relationship between microbial quality of coastal seawater and health effects (1983-86). MAP Technical Reports Series No. 20. UNEP, Athens, 1988 (156 pages) (English only).
21. UNEP/UNESCO/FAO: Eutrophication in the Mediterranean Sea: Receiving capacity and monitoring of long-term effects. MAP Technical Reports Series No. 21. UNEP, Athens, 1988 (200 pages) (parts in English or French only).
22. UNEP/FAO: Study of ecosystem modifications in areas influenced by pollutants (Activity I). MAP Technical Reports Series No. 22. UNEP, Athens, 1988 (146 pages) (parts in English or French only).
23. UNEP: National monitoring programme of Yugoslavia, Report for 1983-1986. MAP Technical Reports Series No. 23. UNEP, Athens, 1988 (223 pages) (English only).
24. UNEP/FAO: Toxicity, persistence and bioaccumulation of selected substances to marine organisms (Activity G). MAP Technical Reports Series No. 24. UNEP, Athens, 1988 (122 pages) (parts in English or French only).
25. UNEP: The Mediterranean Action Plan in a functional perspective: A quest for law and policy. MAP Technical Reports Series No. 25. UNEP, Athens, 1988 (105 pages) (English only).

26. UNEP/IUCN: Directory of marine and coastal protected areas in the Mediterranean Region. Part I - Sites of biological and ecological value. MAP Technical Reports Series No. 26. UNEP, Athens, 1989 (196 pages) (English only).
27. UNEP: Implications of expected climate changes in the Mediterranean Region: An overview. MAP Technical Reports Series No. 27. UNEP, Athens, 1989 (52 pages) (English only).
28. UNEP: State of the Mediterranean marine environment. MAP Technical Reports Series No. 28. UNEP, Athens, 1989 (225 pages) (English only).
29. UNEP: Bibliography on effects of climatic change and related topics. MAP Technical Reports Series No. 29. UNEP, Athens, 1989 (143 pages) (English only).
30. UNEP: Meteorological and climatological data from surface and upper measurements for the assessment of atmospheric transport and deposition of pollutants in the Mediterranean Basin: A review. MAP Technical Reports Series No. 30. UNEP, Athens, 1989 (137 pages) (English only).
31. UNEP/WMO: Airborne pollution of the Mediterranean Sea. Report and proceedings of a WMO/UNEP Workshop. MAP Technical Reports Series No. 31. UNEP, Athens, 1989 (247 pages) (parts in English or French only).
32. UNEP/FAO: Biogeochemical cycles of specific pollutants (Activity K). MAP Technical Reports Series No. 32. UNEP, Athens, 1989 (139 pages) (parts in English or French only).
33. UNEP/FAO/WHO/IAEA: Assessment of organotin compounds as marine pollutants in the Mediterranean. MAP Technical Reports Series No. 33. UNEP, Athens, 1989 (185 pages) (English and French).
34. UNEP/FAO/WHO: Assessment of the state of pollution of the Mediterranean Sea by cadmium and cadmium compounds. MAP Technical Reports Series No. 34. UNEP, Athens, 1989 (175 pages) (English and French).
35. UNEP: Bibliography on marine pollution by organotin compounds. MAP Technical Reports Series No. 35. UNEP, Athens, 1989 (92 pages) (English only).
36. UNEP/IUCN: Directory of marine and coastal protected areas in the Mediterranean region. Part I - Sites of biological and ecological value. MAP Technical Reports Series No. 36. UNEP, Athens, 1990 (198 pages) (French only).
37. UNEP/FAO: Final reports on research projects dealing with eutrophication and plankton blooms (Activity H). MAP Technical Reports Series No. 37. UNEP, Athens, 1990 (74 pages) (parts in English or French only).
38. UNEP: Common measures adopted by the Contracting Parties to the Convention for the Protection of the Mediterranean Sea against pollution. MAP Technical Reports Series No. 38. UNEP, Athens, 1990 (100 pages) (English, French, Spanish and Arabic).
39. UNEP/FAO/WHO/IAEA: Assessment of the state of pollution of the Mediterranean Sea by organohalogen compounds. MAP Technical Reports Series No. 39. UNEP, Athens, 1990 (224 pages) (English and French).
40. UNEP/FAO: Final reports on research projects (Activities H,I and J). MAP Technical Reports Series No. 40. UNEP, Athens, 1990 (125 pages) (English and French).
41. UNEP: Wastewater reuse for irrigation in the Mediterranean region. MAP Technical Reports Series No. 41. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1990 (330 pages) (English and French).
42. UNEP/IUCN: Report on the status of Mediterranean marine turtles. MAP Technical Reports Series No. 42. UNEP, Athens, 1990 (204 pages) (English and French).

43. UNEP/IUCN/GIS Posidonia: Red Book "Gérard Vuignier", marine plants, populations and landscapes threatened in the Mediterranean. MAP Technical Reports Series No. 43. UNEP, Athens, 1990 (250 pages) (French only).
44. UNEP: Bibliography on aquatic pollution by organophosphorus compounds. MAP Technical Reports Series No. 44. UNEP, Athens, 1990 (98 pages) (English only).
45. UNEP/IAEA: Transport of pollutants by sedimentation: Collected papers from the first Mediterranean Workshop (Villefranche-sur-Mer, France, 10-12 December 1987). MAP Technical Reports Series No. 45. UNEP, Athens, 1990 (302 pages) (English only).
46. UNEP/WHO: Epidemiological studies related to environmental quality criteria for bathing waters, shellfish-growing waters and edible marine organisms (Activity D). Final report on project on relationship between microbial quality of coastal seawater and rotavirus-induced gastroenteritis among bathers (1986-88). MAP Technical Reports Series No.46, UNEP, Athens, 1991 (64 pages) (English only).
47. UNEP: Jellyfish blooms in the Mediterranean. Proceedings of the II workshop on jellyfish in the Mediterranean Sea. MAP Technical Reports Series No.47. UNEP, Athens, 1991 (320 pages) (parts in English or French only).
48. UNEP/FAO: Final reports on research projects (Activity G). MAP Technical Reports Series No. 48. UNEP, Athens, 1991 (126 pages) (parts in English or French only).
49. UNEP/WHO: Biogeochemical cycles of specific pollutants. Survival of pathogens. Final reports on research projects (Activity K). MAP Technical Reports Series No. 49. UNEP, Athens, 1991 (71 pages) (parts in English or French only).
50. UNEP: Bibliography on marine litter. MAP Technical Reports Series No. 50. UNEP, Athens, 1991 (62 pages) (English only).
51. UNEP/FAO: Final reports on research projects dealing with mercury, toxicity and analytical techniques. MAP Technical Reports Series No. 51. UNEP, Athens, 1991 (166 pages) (parts in English or French only).
52. UNEP/FAO: Final reports on research projects dealing with bioaccumulation and toxicity of chemical pollutants. MAP Technical Reports Series No. 52. UNEP, Athens, 1991 (86 pages) (parts in English or French only).
53. UNEP/WHO: Epidemiological studies related to environmental quality criteria for bathing waters, shellfish-growing waters and edible marine organisms (Activity D). Final report on epidemiological study on bathers from selected beaches in Malaga, Spain (1988-1989). MAP Technical Reports Series No. 53. UNEP, Athens, 1991 (127 pages) (English only).
54. UNEP/WHO: Development and testing of sampling and analytical techniques for monitoring of marine pollutants (Activity A): Final reports on selected microbiological projects. MAP Technical Reports Series No. 54. UNEP, Athens, 1991 (83 pages) (English only).
55. UNEP/WHO: Biogeochemical cycles of specific pollutants (Activity K): Final report on project on survival of pathogenic organisms in seawater. MAP Technical Reports Series No. 55. UNEP, Athens, 1991 (95 pages) (English only).

56. UNEP/IOC/FAO: Assessment of the state of pollution of the Mediterranean Sea by persistent synthetic materials which may float, sink or remain in suspension. MAP Technical Reports Series No. 56. UNEP, Athens, 1991 (113 pages) (English and French).
57. UNEP/WHO: Research on the toxicity, persistence, bioaccumulation, carcinogenicity and mutagenicity of selected substances (Activity G): Final reports on projects dealing with carcinogenicity and mutagenicity. MAP Technical Reports Series No. 57. UNEP, Athens, 1991 (59 pages) (English only).
58. UNEP/FAO/WHO/IAEA: Assessment of the state of pollution of the Mediterranean Sea by organophosphorus compounds. MAP Technical Reports Series No. 58. UNEP, Athens, 1991 (122 pages) (English and French).
59. UNEP/FAO/IAEA: Proceedings of the FAO/UNEP/IAEA Consultation Meeting on the Accumulation and Transformation of Chemical contaminants by Biotic and Abiotic Processes in the Marine Environment (La Spezia, Italy, 24-28 September 1990), edited by G.P. Gabriellides. MAP Technical Reports Series No. 59. UNEP, Athens, 1991 (392 pages) (English only).
60. UNEP/WHO: Development and testing of sampling and analytical techniques for monitoring of marine pollutants (Activity A): Final reports on selected microbiological projects (1987-1990). MAP Technical Reports Series No. 60. UNEP, Athens, 1991 (76 pages) (parts in English or French only).
61. UNEP: Integrated Planning and Management of the Mediterranean Coastal Zones. Documents produced in the first and second stage of the Priority Action (1985-1986). MAP Technical Reports Series No. 61. UNEP, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, 1991 (437 pages) (parts in English or French only).
62. UNEP/IAEA: Assessment of the State of Pollution of the Mediterranean Sea by Radioactive Substances. MAP Technical Reports Series No. 62, UNEP, Athens, 1992 (133 pages) (English and French).
63. UNEP/WHO: Biogeochemical cycles of specific pollutants (Activity K) - Survival of Pathogens - Final reports on Research Projects (1989-1991). MAP Technical Reports Series No. 63, UNEP, Athens, 1992 (86 pages) (French only).
64. UNEP/WMO: Airborne Pollution of the Mediterranean Sea. Report and Proceedings of the Second WMO/UNEP Workshop. MAP Technical Reports Series No. 64, UNEP, Athens, 1992 (246 pages) (English only).
65. UNEP: Directory of Mediterranean Marine Environmental Centres. MAP Technical Reports Series No. 65, UNEP, Athens, 1992 (351 pages) (English and French).
66. UNEP/CRU: Regional Changes in Climate in the Mediterranean Basin Due to Global Greenhouse Gas Warming. MAP Technical Reports Series No. 66, UNEP, Athens, 1992 (172 pages) (English only).
67. UNEP/IOC: Applicability of Remote Sensing for Survey of Water Quality Parameters in the Mediterranean. Final Report of the Research Project. MAP Technical Reports Series No. 67, UNEP, Athens, 1992 (142 pages) (English only).
68. UNEP/FAO/IOC: Evaluation of the Training Workshops on the Statistical Treatment and Interpretation of Marine Community Data. MAP Technical Reports Series No. 68. UNEP, Athens, 1992 (221 pages) (English only).

69. UNEP/FAO/IOC: Proceedings of the FAO/UNEP/IOC Workshop on the Biological Effects of Pollutants on Marine Organisms (Malta, 10-14 September 1991), edited by G.P. Gabrielides. MAP Technical Reports Series No. 69. UNEP, Athens, 1992 (287 pages) (English only).
70. UNEP/IAEA/IOC/FAO: Organohalogen Compounds in the Marine Environment: A Review. MAP Technical Reports Series No. 70. UNEP, Athens, 1992 (49 pages) (English only).
71. UNEP/FAO/IOC: Selected techniques for monitoring biological effects of pollutants in marine organisms. MAP Technical Reports Series No. 71. UNEP, Athens, 1993 (189 pages) (English only).
72. UNEP: Costs and Benefits of Measures for the Reduction of Degradation of the Environment from Land-based Sources of Pollution in Coastal Areas. A - Case Study of the Bay of Izmir. B - Case Study of the Island of Rhodes. MAP Technical Reports Series No. 72. UNEP, Athens, 1993 (64 pages) (English only).
73. UNEP/FAO: Final Reports on Research Projects Dealing with the Effects of Pollutants on Marine Communities and Organisms. MAP Technical Reports Series No. 73. UNEP, Athens, 1993 (186 pages) (English and French).
74. UNEP/FIS: Report of the Training Workshop on Aspects of Marine Documentation in the Mediterranean. MAP Technical Reports Series No. 74. UNEP, Athens, 1993 (38 pages) (English only).
75. UNEP/WHO: Development and Testing of Sampling and Analytical Techniques for Monitoring of Marine Pollutants (Activity A). MAP Technical Reports Series No. 75. UNEP, Athens, 1993 (90 pages) (English only).
76. UNEP/WHO: Biogeochemical Cycles of Specific Pollutants (Activity K): Survival of Pathogens. MAP Technical Reports Series No. 76. UNEP, Athens, 1993 (68 pages) (English and French).
77. UNEP/FAO/IAEA: Designing of monitoring programmes and management of data concerning chemical contaminants in marine organisms. MAP Technical Reports Series No. 77. UNEP, Athens, 1993 (236 pages) (English only).
78. UNEP/FAO: Final reports on research projects dealing with eutrophication problems. MAP Technical Reports Series No. 78. UNEP, Athens, 1994 (139 pages) (English only).
79. UNEP/FAO: Final reports on research projects dealing with toxicity of pollutants on marine organisms. MAP Technical Reports Series No. 79. UNEP, Athens, 1994 (135 pages) (parts in English or French only).
80. UNEP/FAO: Final reports on research projects dealing with the effects of pollutants on marine organisms and communities. MAP Technical Reports Series No. 80. UNEP, Athens, 1994 (123 pages) (English only).
81. UNEP/IAEA: Data quality review for MED POL: Nineteen years of progress. MAP Technical Reports Series No. 81. UNEP, Athens, 1994 (79 pages) (English only).
82. UNEP/IUCN: Technical report on the State of Cetaceans in the Mediterranean. MAP Technical Reports Series No. 82. UNEP, Regional Activity Centre for Specially Protected Areas, Tunis, 1994 (37 pages) (English only).
83. UNEP/IUCN: Specially protected Areas in Mediterranean. Sketch of an Analytical Study of Relevant Legislation. MAP Technical Reports Series No. 83. UNEP, Regional Activity Centre for Specially Protected Areas, Tunis, 1994 (55 pages) (French only).
84. UNEP: Integrated Management Study for the Area of Izmir. MAP Technical Reports Series No. 84. UNEP, Regional Activity Centre for Priority Actions Programme, Split, 1994 (130 pages) (English only).

85. UNEP/WMO: Assessment of Airborne Pollution of the Mediterranean Sea by Sulphur and Nitrogen Compounds and Heavy Metals in 1991. MAP Technical Report Series No. 85, Athens, 1994 (304 pages) (English only).
86. UNEP: Monitoring Programme of the Eastern Adriatic Coastal Area - Report for 1983-1991. MAP Technical Report Series No. 86, Athens, 1994 (311 pages) (English only).
87. UNEP/WHO: Identification of microbiological components and measurement development and testing of methodologies of specified contaminants (Area I) - Final reports on selected microbiological projects. MAP Technical Reports Series No. 87, UNEP, Athens, 1994 (136 pages) (English only).
88. UNEP: Proceedings of the Seminar on Mediterranean Prospective. MAP Technical Reports Series No. 88, UNEP, Blue Plan Regional Activity Centre, Sophia Antipolis, 1994 (176 pages) (parts in English or French only).
89. UNEP: Iskenderun Bay Project. Volume I. Environmental Management within the Context of Environment-Development. MAP Technical Reports Series No. 89, UNEP, Blue Plan Regional Activity Centre, Sophia Antipolis, 1994 (144 pages) (English only).
90. UNEP: Iskenderun Bay Project. Volume II. Systemic and Prospective Analysis. MAP Technical Report Series No. 90, Sophia Antipolis, 1994 (142 pages) (parts in English or French only).
91. UNEP: A Contribution from Ecology to Prospective Studies. Assets and Issues. MAP Technical Reports Series No. 91, Sophia Antipolis, 1994 (162 pages) (French only).
92. UNEP/WHO: Assessment of the State of Pollution in the Mediterranean Sea by Carcinogenic, Mutagenic and Teratogenic Substances. MAP Technical Reports Series No. 92, UNEP, Athens, 1995 (238 pages) (English only).
93. UNEP/WHO: Epidemiological studies related to the environmental quality criteria for bathing waters, shellfish-growing waters and edible marine organisms. MAP Technical Reports Series No. 93, UNEP, Athens, 1995 (118 pages) (English only).
94. UNEP: Proceedings of the Workshop on Application of Integrated Approach to Development, Management and Use of Water Resources. MAP Technical Reports Series No. 94, UNEP, Athens, 1995 (214 pages) (parts in English or French only).
95. UNEP: Common measures for the control of pollution adopted by the Contracting Parties to the Convention for the Protection of the Mediterranean Sea against Pollution. MAP Technical Reports Series No 95, UNEP, Athens, 1995 (69 pages) (English and French).
96. UNEP/FAO: Final reports of research projects on effects (Research Area III) - Pollution effects on plankton composition and spatial distribution, near the sewage outfall of Athens (Saronikos Gulf, Greece). MAP Technical Reports Series No. 96, UNEP, Athens, 1996 (121 pages) (English only).
97. UNEP/FAO: Final reports of research projects on effects (Research Area III) - Pollution effects on marine communities. MAP Technical Reports Series No. 97, UNEP, Athens, 1996 (141 pages) (English and French).
98. UNEP: Implications of Climate Change for the Albanian Coast. MAP Technical Reports Series No. 98, UNEP, Athens, 1996 (179 pages) (English only).
99. UNEP: Implications of Climate Change for the Sfax Coastal Area (Tunisia). MAP Technical Reports Series No. 99, UNEP, Athens, 1996 (326 pages) (English and French).
100. UNEP: State of the Marine and Coastal Environment in the Mediterranean Region. MAP Technical Reports Series No. 100, UNEP, Athens, 1996 (142 pages) (English only).
101. UNEP: State of the Marine and Coastal Environment in the Mediterranean Region. MAP

- Technical Reports Series No. 101, UNEP, Athens, 1996 (148 pages) (French only).
102. UNEP: Implications of Climate Change for the Coastal Area of Fuka-Matrouh (Egypt). MAP Technical Reports Series No. 102, UNEP, Athens, 1996 (238 pages) (English only).
 103. UNEP/FAO: Final reports on research projects dealing with biological effects (Research Area III). MAP Technical Reports Series No. 103, UNEP, Athens, 1996 (128 pages) (English and French).
 104. UNEP/FAO: Final reports on research projects dealing with eutrophication and heavy metal accumulation. MAP Technical Reports Series No. 104, UNEP, Athens, 1996 (156 pages) (English and French).
 105. UNEP/FAO/WHO: Assessment of the state of pollution of the Mediterranean sea by zinc, copper and their compounds. MAP Technical Reports Series No. 105, UNEP, Athens, 1996 (288 pages) (English and French).
 106. UNEP/FAO/WHO: Assessment of the state of eutrophication in the Mediterranean sea. MAP Technical Reports Series No. 106, UNEP, Athens, 1996 (456 pages) (English and French).
 107. UNEP/WHO: Guidelines for authorization for the discharge of liquid wastes into the Mediterranean Sea. MAP Technical Reports Series No. 107, UNEP, Athens, 1996 (200 pages) (English and French).
 108. UNEP/WHO: Assessment of the state of microbiological pollution of the Mediterranean Sea. MAP Technical Reports Series No. 108, UNEP, Athens, 1996 (270 pages) (English and French).
 109. UNEP/WHO: Survey of pollutants from land-based sources in the Mediterranean. MAP Technical Reports Series No. 108, UNEP, Athens, 1996 (188 pages) (English and French).
 110. UNEP/WHO: Assessment of the state of pollution of the Mediterranean Sea by anionic detergents. MAP Technical Reports Series No. 110, UNEP, Athens, 1996 (260 pages) (English and French).
 111. UNEP/WHO: Guidelines for treatment of effluents prior to discharge into the Mediterranean Sea. MAP Technical Reports Series No. 111, UNEP, Athens, 1996 (247 pages) (English only).
 112. UNEP/WHO: Guidelines for submarine outfall structures for Mediterranean small and medium-sized coastal communities. MAP Technical Reports Series No. 112, UNEP, Athens, 1996 (98 pages) (English and French).
 113. UNEP/IOC: Final reports of research projects on transport and dispersion (Research Area II) - Modelling of eutrophication and algal blooms in the Thermaikos Gulf (Greece) and along the Emilia Romagna Coast (Italy). MAP Technical Reports Series No. 113, UNEP, Athens, 1996 (118 pages) (English only).
 114. UNEP: Workshop on policies for sustainable development of Mediterranean coastal areas, Santorini island, 26-27 April 1996. Presentation by a group of experts. MAP Technical Reports Series No. 114, UNEP, Athens, 1996 (184 pages) (parts in English or French only).

Issued and printed by:



Mediterranean Action Plan
United Nations Environment Programme

Additional copies of this and other publications issued by
the Mediterranean Action Plan of UNEP can be obtained from:

Coordinating Unit for the Mediterranean Action Plan
United Nations Environment Programme
Leoforos Vassileos Konstantinou, 48
P.O.Box 18019
11610 Athens
GREECE

Publié et imprimé par:



Plan d'action pour la Méditerranée
Programme des Nations Unies pour l'Environnement

Des exemplaires de ce document ainsi que d'autres
publications du Plan d'action pour la Méditerranée
du PNUE peuvent être obtenus de:

Unité de coordination du Plan d'action pour la Méditerranée
Programme des Nations Unies pour l'Environnement
Leoforos Vassileos Konstantinou, 48
B.P. 18019
11610 Athènes
GRECE