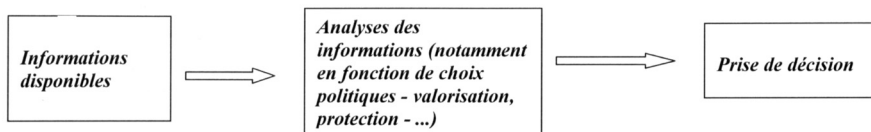


De l'incertitude au manque de fiabilité des informations : des défis majeurs pour une gestion efficace de l'environnement. Le cas des paysages

Daniel Puech*, Anne Rivière Honegger**,
Monique Demarque Gherardi***, Alix Audurier Cros****

L'environnement naturel est constitué d'un ensemble complexe d'éléments variés relevant de domaines très divers. Il tend depuis plusieurs décennies à devenir un objet de gestion. Une telle gestion ou de manière plus générale la prise de décision en matière de régulation des composantes de l'environnement naturel s'avère délicate. Elle nécessite une connaissance approfondie des éléments à prendre en compte. Or, l'obtention de cette connaissance se heurte d'une part, à l'incertitude qui pèse sur l'évolution des phénomènes concernés et d'autre part, de façon consécutive, au manque de fiabilité des données disponibles ou susceptibles d'être rassemblées (figures 1 et 2).

Figure 1 : Démarche qui soutient la mise en place d'un processus de gestion des différents éléments qui composent l'environnement (en vue notamment de la régulation de leur évolution)



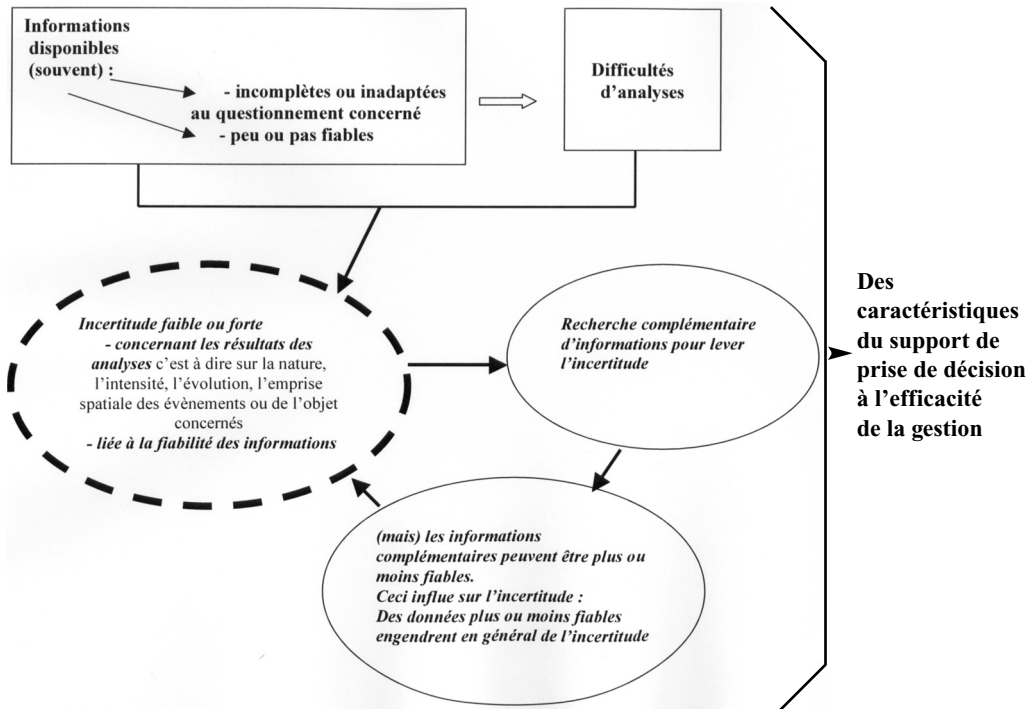
* UMR 5045 « Mutations des Territoires en Europe », CNRS-Montpellier 3, Université Paul-Valéry, route de Mende, 34199 Montpellier cedex 5, France

** UMR 5600 « Environnement, Ville, Société », CNRS-Lyon, 18 rue Chevreul, 69362 Lyon cedex 07, France

*** Gester, Université Paul-Valéry, route de Mende, 34199 Montpellier cedex 5, France

**** École d'Architecture du Languedoc, 17 rue de l'Espérou, 34093 Montpellier cedex, France

Figure 2: De l'incertitude au manque de fiabilité des informations: des défis majeurs pour une gestion efficace de l'environnement



En première approche, l'incertitude c'est ce qui n'est pas sûr, déterminé, fixé et qui relève du registre du vague, du confus, de l'indécis, de l'irrésolu. Elle peut être le signe d'un défaut de connaissance, d'une simple absence de certitude, d'une défaillance des savoirs ou d'une ambiguïté par le glissement qu'elle opère entre le connu et l'inconnu. Elle marque souvent l'échec des savoirs (Gilbert, 1992 : 120) qui ne réussissent pas à réintroduire dans le domaine du maîtrisable ou du compréhensible des situations, des objets flous ou complexes. Savoir-faire, savoirs techniques, politiques et scientifiques sont alors, conjointement ou séparément, mis en cause. L'incertitude est omniprésente dans tout le domaine des ressources naturelles et de l'environnement (Faucheux, Noël, 1993). Elle domine dans les réflexions sur les réserves de ressources épuisables, les possibilités que réservent les progrès techniques futurs, les conséquences exactes des politiques globales, la préférence des générations futures. Elle rend difficile toute projection dans l'avenir. Pour favoriser la pérennité et éviter les situations d'irréversibilité, les économistes ont ainsi énoncé le principe de précaution (Perrings, 1991). L'incertitude relève donc du domaine de l'ana-

lyse en particulier lorsque celle-ci ou les observations préalables ne permettent pas de tirer des conclusions précises. La fiabilité renvoie au contraire à la recherche de qualité, la justesse, la recherche d'objectivité des informations¹ dont on peut disposer. L'incertitude semble donc liée à une certaine subjectivité, la fiabilité se réfère au contraire à un caractère objectif (et concerne le plus souvent des données chiffrées).

Le problème à résoudre pour une gestion efficace de l'environnement² consiste donc à réduire l'incertitude par une collecte et une analyse des données³ appropriées et à accroître la fiabilité des informations concernées mais aussi à réfléchir au passage de l'incertitude perçue comme une contrainte à son intégration dans les processus de décision. Finalement l'incertitude inhérente à la gestion de l'environnement n'est-elle pas, parce qu'elle oblige aux échanges entre chercheurs, gestionnaires et usagers, la garantie d'une gestion partagée ?

Après avoir réfléchi aux certitudes et incertitudes en matière de définition, protection, valorisation et gestion des paysages, nous discuterons quelques pistes méthodologiques visant à limiter les incertitudes⁴ et le manque de fiabilité⁵ liés aux données.

La gestion des paysages, éléments de la dynamique des territoires, constitue un exemple riche en enseignements dans cette perspective. Dans ce cas, les difficultés liées à l'incertitude et au manque de fiabilité des données touchent à la fois à la connaissance des caractéristiques des paysages, des politiques menées et de leurs effets sur l'évolution des paysages. Face à la complexité de la démarche, l'effort porte surtout sur la connaissance d'évolutions, de scénarios tendanciels... L'élaboration et la mise en place d'outils reposent sur diverses méthodes d'évaluation. Plusieurs ont été testés par notre équipe au cours de deux projets de recherche récents (Puech, 2002 ; Rivière Honegger, 2003). Quels enseignements peut-on en tirer ?

1. Il est entendu par le terme informations des renseignements, l'ensemble des connaissances acquises sur un sujet donnant lieu à une analyse.

2. Une action est plus ou moins efficace au regard des objectifs visés. À ne pas confondre avec efficacité qui s'apprécie au regard des conditions de mise en œuvre des facteurs de production. L'efficacité concerne les conditions d'utilisation des facteurs de production (Beitone et al., 1991).

3. Données = documents, statistiques qui servent de point d'appui pour l'analyse.

4. Incertitude = concerne les résultats de l'analyse de l'information disponible (les informations disponibles ne permettent pas de dégager des conclusions, des résultats précis, clairs, non équivoques).

5. Fiabilité = concerne la véracité des informations

Paysages : certitudes et incertitudes

Paysage : un concept flou

Le paysage est à l'interface de plusieurs domaines de réflexion. Il désigne une réalité visible et « objective », et l'image de cette réalité dans les représentations que chacun s'en fait ; et les références culturelles à partir desquelles nous élaborons nos propres représentations. Deux composantes au moins structurent donc le concept de paysage :

- une dimension « objective », celle du paysage physiognomique qui privilégie la matérialité de l'espace dit naturel, visible, lié à l'environnement,
- une dimension sociale et culturelle, centrée sur l'évolution de la relation Homme/Nature, qui prend la forme moderne d'un interface Société/Nature/Espace sur le plan général et qui correspond à une vision filtrée et à une appropriation particulière lorsque l'on fait référence à l'individu dans son espace de vie (paysage perçu, représenté, vécu).

Nombreuses et éparées sont donc les conceptions des paysages. « *Contingent de celui qui l'observe et l'intellectualise, le paysage est forcément sujet à débats et controverses* » nous rappelle ainsi J.-P. Doumenge (Doumenge, 2004 : 8).

Les travaux de recherche concernant ce thème, ont dans nombre de cas, pour objet d'atténuer la subjectivité inhérente à l'objet concerné par le passage de la vision à la représentation cartographique à partir d'unités paysagères, d'aires paysagères et par la définition d'une gamme de valeurs paysagères. Plusieurs méthodes coexistent. Pour la méthode globale, le beau émane de l'ensemble alors que pour les méthodes analytiques, la beauté est la somme de la qualité esthétique de leurs composantes (relief, utilisation du sol...). Le choix de critères plus ou moins nombreux, l'affectation ou non de coefficients les différencient. L'approche esthétique fait l'objet de vives critiques, que ce soit la mise en cause de la possibilité même d'évaluer la qualité d'un paysage ou le choix subjectif des composantes. Le risque notamment dans le domaine touristique est, à l'extrême, celui de créer des paysages « prêt-à-porter ». L'approche fonctionnelle dont la finalité est la mise en valeur rationnelle, a le mérite de faire passer le paysage du domaine du discours à celui de l'étude finalisée (ressources, potentialités, accessibilité, vulnérabilité) en vue d'un meilleur usage social de l'espace. Le principe est que chaque paysage possède des caractères dominants qui lui donnent une identité et permettent d'établir une typologie. Des séquences homogènes du paysage se détachent alors nettement les unes des autres.

Le paysage, objet de gestion: de la protection à la valorisation

Le paysage peut également être considéré comme un atout pour attirer hommes et entreprises ; il est alors un outil de développement. Face à la forte évolution des paysages ruraux et la multiplication des politiques publiques, le paysage est devenu un objet de débat et de négociations dans les territoires, voire de plus en plus fréquemment un argument décisionnel (Rivière Honegger, 2004 : 629). Paysage à vivre, paysage à voir, paysage facteur de développement, paysage patrimoine, tous impliquent l'élaboration d'une gestion dans le long terme qui dépasse le simple cadre de la protection normativement définie. L'approche esthétique considère de façon exclusive le paysage comme un cadre de vie. Les questions qui se posent sont : quels paysages peut-on sacrifier au développement économique ? Quels paysages conserver à tout prix pour leur valeur esthétique ? Quels paysages aménager ?

À la recherche d'informations fiables

La volonté de mettre en place une politique de gestion des paysages justifie une connaissance approfondie et méthodique d'un ensemble de facteurs économiques, écologiques, socioculturels indispensables à toute prise de décision. Il est important de mieux comprendre la dynamique des paysages, leur évolution et les enjeux de leur aménagement face au vide de la déprise agricole, au trop plein de la croissance urbaine, aux équipements qu'induit le nécessaire aménagement du territoire. Appréhender les paysages dans leur réalité changeante et dynamique devient dès lors une priorité pour la gestion de l'espace.

Or, le paysage change de plus en plus à des pas de temps différents, lentement ou plus brutalement sous l'effet en particulier d'actions publiques délibérées, la construction d'infrastructures lourdes notamment. Le développement des interventions anthropiques dans les écosystèmes naturels est un processus continu qui s'est accéléré au cours des deux derniers siècles. La variabilité d'origine économique, au travers de la construction d'aménagements qui concourent, en particulier sur les espaces de l'eau, à stabiliser le milieu, a pris le pas sur la variabilité naturelle.

La connaissance de ces évolutions semble essentielle notamment dans une perspective d'aide à la décision pour la gestion des paysages. Les paysages sont la résultante d'un ensemble de processus. Ils sont le reflet de l'histoire et de l'activité économique. Pour les gérer, il faut donc comprendre et mettre en évidence les mécanismes qui sont à l'origine ou qui en détermine l'évolution.

Or une telle connaissance concerne un vaste ensemble d'éléments portant aussi bien sur les caractéristiques des paysages et de leurs évolutions que sur les interventions menées par divers acteurs.

Mais peu de données existent. On se trouve confronté à des difficultés pour mobiliser des informations ; en effet, peu d'évaluations directes des paysages et de leurs évolutions sont disponibles. Les statistiques officielles n'intègrent pas le plus souvent les changements, statistiquement insignifiants, mais qui pourtant s'inscrivent pleinement dans le paysage comme, par exemple, le développement de l'écotourisme sur le littoral, de nouvelles distributions de l'élevage à l'échelle d'un territoire. D'une façon générale, et pour ne prendre que ces deux domaines, les données sur le tourisme souffrent souvent d'un recueil ponctuel et local et sont basées sur des extrapolations (en matière de fréquentation en particulier), celles de l'agriculture sont contraintes par des découpages propres. Les remarques sont les mêmes en ce qui concerne l'interprétation des photographies aériennes et des images satellites. Elles permettent d'indiquer les grandes tendances mais toute comparaison doit être faite de façon très prudente. La question des limites reste entière. Les procédures de décisions et les représentations des enjeux que l'on peut avoir sont donc alimentées par des données incertaines.

Face aux lacunes actuelles de l'organisation de l'information et à l'insuffisance des systèmes de données concernant les paysages, il paraît indispensable d'expérimenter et de développer de nouveaux instruments de connaissance mieux adaptés aux besoins en particulier des collectivités locales et des milieux socio-économiques, susceptibles d'apporter des réponses aux questions auxquelles ceux ci sont confrontés. Ces instruments doivent également au cours de leur élaboration favoriser la confrontation des préoccupations propres aux chercheurs à celles des décideurs, aménageurs, gestionnaires ou usagers. Le constat est souvent sur le terrain le constat d'une faible utilisation des méthodes et des outils proposés. Le véritable défi est donc d'aboutir à des outils aisément utilisables par les gestionnaires au niveau de leur mise en place et de leur fiabilité. Pour que l'incertitude scientifique soit bien comprise et les enjeux bien évalués par la population, il est également nécessaire de mettre en place une participation du public et d'observer le questionnement scientifique (Mathevet R., 2004, p. 169-170). Construire de la connaissance avec les usagers, le public implique une reconnaissance des normes, valeurs et philosophies dont le scientifique est porteur, et une capacité à les questionner.

Quelques pistes méthodologiques pour limiter les incertitudes et le manque de fiabilité

Deux types de données s'avèrent, en fait, utiles aux gestionnaires (tableau 1). Les unes concernent les caractéristiques des paysages et de leurs évolutions, les autres les politiques menées dans ce domaine. Face aux lacunes et aux difficultés (en particulier aux incertitudes) rencontrées, deux types de démarches (pour palier, limiter les incertitudes) ont été explorées :

La recherche d'informations représentatives (marqueurs et indicateurs)

Une première approche a été expérimentée sur le végétal dans l'espace méditerranéen. Pris comme élément représentatif des paysages et des politiques menées dans ce domaine, l'arbre est considéré comme révélateur à la fois du patrimoine qu'il constitue et des actions entreprises en terme de politique pour le préserver et le développer. Mais l'arbre revêt également et peut-être surtout la dimension de marqueur d'identité. L'accent est ici mis sur des données pivots tels que des marqueurs ou des indicateurs, considérés comme des outils privilégiés d'aide à la décision.

Les indicateurs se distinguent des statistiques du fait que leur signification dépasse celle de la seule variable observée (les statistiques constituent les informations de base, elles décrivent le niveau absolu d'une variable comme par exemple le nombre d'arbres plantés dans telle zone, telle année). Les indicateurs⁶ ont donc à la fois un rôle de synthèse et de représentation. Certains auteurs pensent que pour être considérée comme indicateur, une statistique doit en plus d'être représentative, être rapportée à au moins une variable socio économique (ex. nombre d'arbres plantés par habitant).

L'utilisation d'outils de rassemblement et de traitement (d'organisation) de l'information

Les données concernées peuvent relever d'évaluations qualitatives ou quantitatives. En définitive, quatre cas peuvent être analysés. Dans trois cas, on peut, face à un phénomène complexe composé de nombreux éléments, se centrer sur un de ces éléments et voir dans quelle mesure il peut être considéré comme représentatif de l'ensemble dont il est issu. Cette démarche peut conduire à réduire l'incertitude. Dans cette perspective, nous prendrons l'exemple de l'analyse de l'arbre par rapport au paysage.

6. L'institut Français de l'Environnement en donne la définition suivante: « Un indicateur est une donnée qui a été sélectionnée à partir d'un ensemble statistique plus important car elle possède une signification et une représentativité particulières. Il condense l'information et simplifie l'approche de phénomènes environnementaux, souvent complexes.

Suivant le modèle développé par l'OCDE, les indicateurs sont classés suivant trois types:

- les indicateurs de pression, qui rendent compte de la pression exercée par les activités humaines sur l'environnement;
- les indicateurs d'état qui offrent une description de la situation environnementale;
- les indicateurs de réponse qui permettent d'évaluer les efforts consentis pour résoudre un problème environnemental.

Il convient cependant de disposer d'un ensemble d'indicateurs homogènes ou du moins cohérents. Certains ont tenté quelques investigations (cf. notamment les travaux menés ou suscités par l'IFEN) afin de dresser le canevas d'un outil de gestion sous la forme d'une base de données informative (batterie d'indicateurs évolutifs), mais la démarche est loin d'avoir abouti.

Tableau 1 : De la réduction de l'incertitude à l'accroissement de la fiabilité : marqueur, indicateur, systèmes d'information originaux. Le cas des paysages

	Caractéristiques des paysages et de leurs évolutions	Politiques paysagères
Informations qualitatives	Arbre marqueur du paysage	Action sur l'arbre marqueur des politiques paysagères
Informations quantitatives	SIC (outil comptable) / SIG	Indicateurs (Dépenses)

Source : UMR 5045 CNRS, 2005

Des marqueurs aux indicateurs : du qualitatif au quantitatif

L'arbre marqueur des paysages

La première approche examinée concerne la prise en compte de l'arbre et du végétal dans les paysages : peut-on aborder le paysage par l'arbre ? L'arbre peut être considéré comme une approche des paysages qui s'inscrit cependant dans un système de signes complexes où les représentations culturelles des élus et les divers acteurs de l'aménagement pèsent considérablement. Le paysage ne peut être réduit à l'arbre mais ce dernier contribue à sa perception globale, soit négative (disparition accidentelle ou volontaire des arbres) soit positive (régénération-revalorisation). L'arbre fait partie du décor, et pourtant s'en détache par sa richesse symbolique et par ses liens subtils et anciens avec les hommes. Le biologique et le vivant demeurent souvent écartés des perceptions du plus grand nombre, au profit d'autres facteurs tels que la forme, la couleur, la taille, l'encombrement, la masse.

L'action sur l'arbre marqueur des politiques paysagères

Dans ce contexte, particulièrement en zones rurales et naturelles la question se pose de savoir si les interventions en faveur de l'arbre peuvent être considérées comme un véritable marqueur des politiques paysagères.

Dans quelle mesure les politiques de l'arbre et du végétal peuvent être considérées comme représentatives des politiques paysagères ?

Globalement l'arbre a tendance à acquérir un nouveau statut, ses dimensions identitaires et patrimoniales se développent. Par l'attention et le soin que les communes apportent à l'arbre, le paysage subit non seulement une mutation matérielle mais également un changement d'image symbolique et culturelle.

En zones urbaines, face à cette mutation ou accompagnant cette mutation, les gestionnaires s'appuient dans nombre de cas sur ces dimensions pour la mise en place de politiques de l'arbre et du végétal, ces derniers pouvant être alors considérés comme des marqueurs du contenu et des objectifs de politiques paysagères ou plus exactement de politiques se réfè-

rant au paysage.

L'arbre devient alors à la fois un élément par l'intermédiaire duquel les collectivités territoriales font passer un message (type de politique privilégiée) et un élément perçu par les administrés. Les exemples du chêne vert et du platane, le montrent bien (Rivière Honegger, 2003).

La méthodologie pour rassembler l'information nécessaire à l'élaboration de marqueurs repose sur des entretiens, l'analyse des documents officiels et d'information du public. Les informations recueillies relèvent du subjectif ce qui en soi engendre une certaine incertitude.

La recherche d'une réduction de l'incertitude et de l'accroissement de la fiabilité s'établit, en complément, à partir de données chiffrées : des indicateurs. L'approche conduite à partir des coûts et des financements constitue dans cette perspective un mode privilégié d'évaluation des politiques. De façon plus précise, l'approche économique et financière consiste à appréhender les différentes composantes des politiques à travers leur mise en œuvre (divers types de dépenses engagées) et la mise en évidence des acteurs qui en supportent la charge s'avère présenter des atouts pour améliorer les informations disponibles. Elle favorise la recherche d'exhaustivité et garantit la cohérence des données recueillies (fiabilité) notamment à partir des équilibres comptables. L'élaboration d'indicateurs de ce type apporte en fait trois types de connaissance :

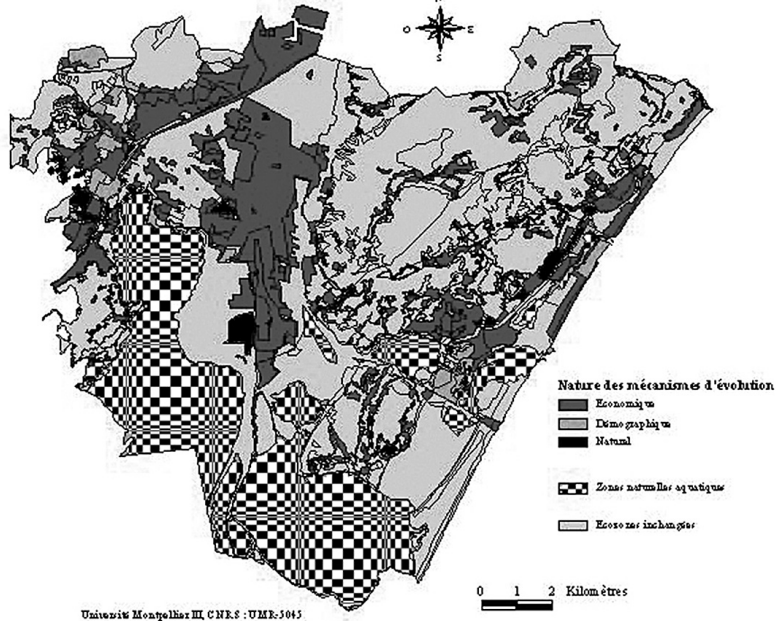
- sur le contenu des opérations, des domaines d'interventions
- sur les modalités de mise en œuvre de ces politiques
- sur le poids accordé à de telles politiques à travers le niveau des moyens financiers mobilisés par les différents types d'agents intervenants.

Au-delà des marqueurs et des indicateurs, l'élaboration d'outils de collecte et de traitement de l'information

Face aux lacunes et aux limites actuelles de l'organisation de l'information et à l'insuffisance des synthèses des données concernant les paysages une démarche exploratoire a été conduite en vue d'établir le canevas et l'expérimentation d'un système original d'information et de gestion s'appuyant à la fois sur la méthodologie comptable et les systèmes d'information géographiques (SIG). Une première expérimentation de la méthode a été menée sur une partie du territoire du Parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée (fig. 3).

Les principes sur lesquels repose la méthodologie comptable paraissent en effet tout à fait pertinents pour développer des instruments adaptés à la gestion des paysages. L'outil comptable facilite en particulier l'appréhension globale des différentes facettes liées à la gestion, permet d'accroître la fiabilité des données de base tout en facilitant une vision synthétique des phénomènes. Par la structuration des informations et leur mise en ordre,

Figure 3



il constitue un cadre de référence indispensable pour une évaluation systématique de l'ensemble des interventions menées en faveur des paysages à un niveau géographique donné.

La démarche s'appuie sur une typologie, une nomenclature des types de paysages (écozones paysagères). La délimitation de ces écozones repose essentiellement sur l'élaboration d'un SIG et s'effectue selon un processus comportant trois phases :

on procède tout d'abord à la délimitation de polygones primaires, à partir de l'occupation du sol traduisant les logiques et les cohérences inhérentes aux différentes fonctions économiques ou biologiques par exemple, serres et maraîchage, rivière et ripisylve. Chaque polygone identifié par un numéro et un nom est renseigné de sa surface en hectares ;

on affecte ensuite à ces polygones primaires des informations sur diverses caractéristiques telles que : le relief, la taille des parcelles...

enfin, la délimitation des écozones paysagères est obtenue par regroupement de polygones primaires, à partir de la combinaison des informations rassemblées dans les deux précédentes phases.

L'outil SIG complète l'approche comptable en permettant le positionnement spatial des écozones paysagères et leur évaluation directe en termes de surface et d'évolution.

De manière générale, les approches méthodologiques analysées facilitent, à travers la réduction des incertitudes et l'accroissement de la fiabilité, la réponse aux principales questions que pose l'évolution paysagère notamment celle portant sur l'opportunité de la préservation de la structure des paysages face à l'évolution de leur fonctionnalité en liaison avec celle de l'espace.

Elles ont permis de définir l'échelon géographique optimal de traitement de l'information. Si les caractéristiques des paysages et leur gestion s'apprécient incontestablement d'abord au niveau local, une véritable connaissance et gestion des paysages ne peut relever que d'un niveau géographique intermédiaire : l'espace régional, compris comme un sous ensemble administratif du territoire national mais aussi comme milieu de vie en équilibre où se développent des identités culturelles et un sentiment d'appartenance à ce territoire. C'est en effet à ce niveau que l'on peut dégager les caractéristiques et les tendances fondamentales des évolutions des paysages en limitant les incertitudes et préservant une certaine fiabilité. L'échelon local ne permet pas de généralisation ; un échelon trop vaste n'offre pas l'homogénéité suffisante pour aboutir à des conclusions significatives.

La prise en compte de l'incertitude ouvre la recherche sur le champ politique et social.

L'objectif principal est, en effet, de dégager des outils d'aide à la décision utilisables et de s'orienter vers la constitution d'une batterie de marqueurs et d'indicateurs utilisables par les gestionnaires.

Dans cette démarche, la réduction de l'incertitude et l'accroissement de la fiabilité a un coût plus ou moins élevé en fonction du choix de la méthode utilisée (élaboration de marqueurs, d'indicateurs ou de systèmes d'information plus élaborés). Une réflexion en termes d'avantages/coûts en fonction des besoins d'informations s'impose donc.

Enfin, l'incertitude peut être aussi liée à l'état de connaissance des acteurs concernés et en particulier des acteurs locaux, d'où la nécessité – au minimum – de la diffusion de l'information disponible. Les analyses menées à partir d'outils méthodologiques présentant des garanties d'objectivité et de fiabilité doivent permettre à chacun de situer ses propres actions dans un ensemble plus vaste et d'en estimer l'impact, et donc l'efficacité dans un contexte d'importantes mutations de l'espace en particulier rural. L'objectif à atteindre est celui d'une démarche de co-connaissance. C'est alors sans doute non pas le résultat de la procédure, mais le processus en lui-même et ce qu'il a permis de générer comme échanges entre individus (Mathevet, 2004 : 171) – entre gestionnaires et scientifiques, entre usagers et scientifiques, entre gestionnaires et usagers, usagers entre eux etc. – lors de réunions, forums ou autres, qui est important. Les objectifs et leur points de vue initiaux souvent très différents voire antagonistes peuvent ainsi évoluer, une culture commune se forger.

Bibliographie

- BEITONE A., DOLLO C., GUIDONI J.-P., LEGARDEZ A., 1991. *Dictionnaire des sciences économiques*. Paris, Armand Colin.
- DOUMENGE J.-P., 2004. Préambule. *L'évaluation des paysages : une utopie nécessaire ?*, Publications Montpellier III, 610 p. in PUECH D., RIVIÈRE-HONEGGER A. (dir.).
- FAUCHEUX S., NOËL J.-F., 1995. *Économie des ressources naturelles et de l'environnement*. Paris, Armand Colin, 370 p.
- GILBERT C., 1992. *Le pouvoir en situation extrême. Catastrophes et politique*. Paris, L'Harmattan, 268 p.
- MATHEVET R. 2004. *Camargue incertaine. Sciences, usages et natures*. Buchet-Chastel, coll. Écologie, 201 p.
- PERRINGS, 1991. Reserved Rationality and the Precautionary Principle: Technological Change, Time and Uncertainty in Environmental Decision Making. In Costanza R. (ed.), *Ecological Economics: The science and Management of sustainability*, New York, Columbia University Press.
- PUECH D., RIVIÈRE HONEGGER A. (dir.), 2004. *L'évaluation des paysages : une utopie nécessaire ?* Publications Montpellier III, 640 p.
- PUECH D. (dir.), 2002. *La connaissance de la dynamique des paysages, préalable indispensable à leur gestion. Une approche reposant sur la complémentarité des SIG et la méthodologie comptable. L'exemple du Narbonnais. Derniers résultats et synthèse 1976-1999*. vol. 5, 90 p.
- RIVIÈRE HONEGGER A. (dir.), 2003. *Le végétal dans l'espace méditerranéen : l'arbre et le jardin, indicateurs des politiques en matière de paysage*. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, rapport final, 200 p. + annexes.