

Une démarche pour négocier les décisions relatives à l'aménagement des territoires et à la gestion de l'environnement

Lucien Yves Maystre

Institut de Génie de l'Environnement. École polytechnique fédérale de Lausanne, GR–Ecublens, CH–1015 Lausanne (Suisse).

Reçu le 2 août 1997, accepté le 15 septembre 1997.

“Bien penser” en matière de gestion de l'environnement et d'aménagement des territoires requiert un dosage adéquat entre l'approche intégrative qui est celle du monde des décideurs et l'approche analytique du monde scientifique. Ce bien penser doit également répondre aux défis de la négociation entre institutions, entreprises et groupes de pression qui revendiquent tous le statut de “pairs”. L'article traite de quelques questions fondamentales telles que qualité opposée à quantité, l'agrégation et la hiérarchisation des indicateurs, l'hypothèse de la compensation ; il justifie l'adoption d'une démarche descendante pour traiter les problèmes relatifs à l'environnement. Il explique en quoi les méthodes de surclassement constituent un instrument adéquat et efficace dans les processus de négociation visant à atteindre un consensus et illustre ce propos par un exemple d'application de la méthode ELECTRE III.

Mots-clés. Environnement, aménagement du territoire, indicateur, méthode multicritère, évaluation, négociation.

A way of negotiation for decisions about land use planning and environmental management. “Good thinking” in matters of environmental management and land use planning requires an appropriate mix of the integrative approach of decision makers and of the analytical approach of scientists. This good thinking should also meet the challenges of negotiation between institutions, enterprises and pressure groups which all claim the status of peers. The paper discusses some fundamental questions such as quality versus quantity, aggregation and hierarchisation of indicators, the compensation hypothesis and speaks for the top-down approach of environmental problems. It presents the outranking methods as an adequate and efficient instrument for negotiation procedures aiming at some kind of consensus, and illustrates this with an example using the ELECTRE III method.

Keywords. Environment, land use planning, indicator, multicriteria methods, assessment, negotiation.

INTRODUCTION

Aujourd'hui, le terme “environnement” englobe une réalité beaucoup plus vaste que naguère, lorsqu'il était équivalent à “milieu naturel”. L'être humain, la société, toute l'humanité sont partie prenante de cet environnement dont tout le monde parle. Il est l'objet de nombreux problèmes extrêmement complexes qui obligent à examiner des situations ou états de fait, des tendances, des projets, des politiques, afin d'identifier, au travers de nombreuses comparaisons, ce qui est signifiant, ou déterminant, ou préférable. Les problèmes relatifs à l'environnement sont bien sûr interdisciplinaires. Ils concernent un grand nombre d'acteurs fort divers. Ils sont toujours couplés à des projets et des scénarios à buts multiples. Ils sont donc par nature multicritères.

Nous nous plaçons dans une épistémologie constructiviste : le “donné”, autrement dit la réalité

objective, n'a en soi aucun sens. C'est le sujet qui, organisant ce “donné” en un “construit”, ajoute un sens. Nous raisonnons sur des construits, autrement dit à partir de représentations mentales sur lesquelles nous essayons de nous entendre entre nous aussi bien que nous le pouvons. La démarche constructiviste conduit à une définition de l'environnement qui n'est plus tributaire de la Nature, mais est de type tautologique :

– *l'environnement est la portion de la réalité, extérieure à un système considéré, qui a avec ce système des relations dont l'importance dépasse les seuils de prise en compte adoptés par celui qui a défini le système et choisi les caractéristiques pour le représenter.*

Cette conception de l'environnement correspond à une vision dynamique et prospective, illustrée par la **figure 1** : on y remarque deux boucles de rétroaction positives, inductrices de changement.

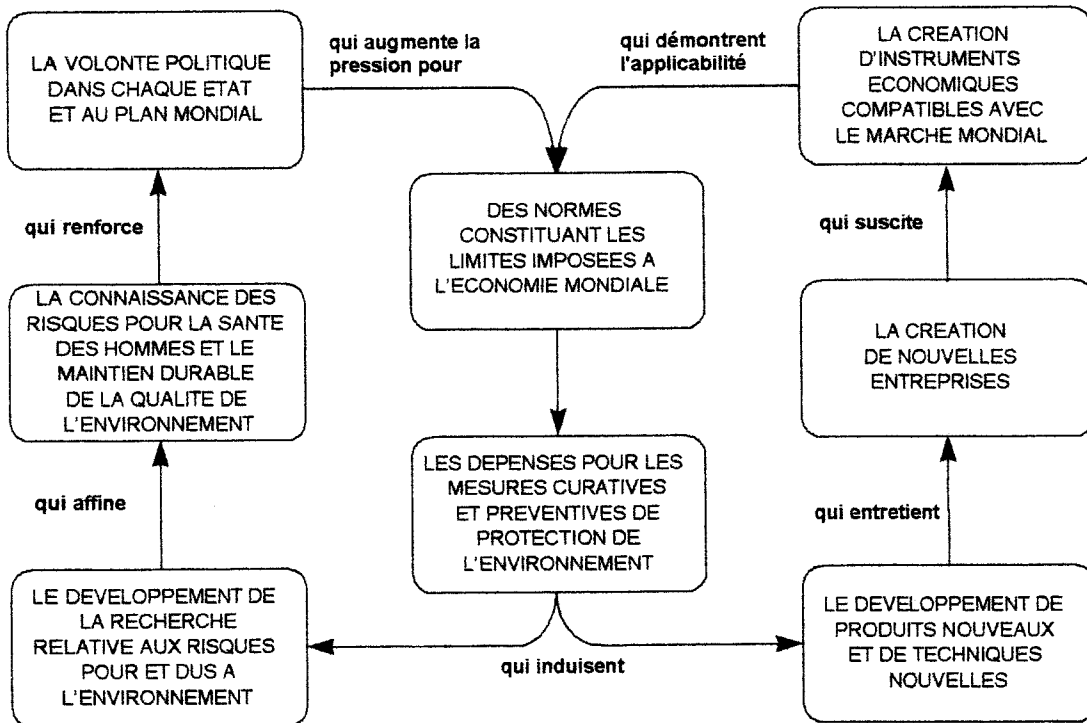


Figure 1. Les deux boucles de rétroaction de la gestion de l'environnement — *The two feedback control loops of environmental management.*

CONDITIONS DE COMPARAISON

S'occuper d'environnement nécessite de faire de très nombreuses comparaisons. C'est un truisme d'affirmer : ne peut être comparé que ce qui est comparable. Contrairement aux idées reçues, il ne s'agit pas d'abord que les objets soient de même nature. Par exemple, une société d'assurances est à même de comparer la création d'une entreprise avec la mort d'un père de famille : elle le fait en termes de risque.

Pour que des objets soient comparables, ils doivent pouvoir être comparés selon les mêmes points de vue, eux-mêmes explicités par des critères. Dans le domaine de l'environnement, ces objets doivent en outre être de même ampleur et de même signification.

- L'ampleur s'exprime en estimations. Elle représente un point de vue objectif, puisqu'elle fait appel à la connaissance dite objective.
- La signification s'exprime en évaluations. Elle représente un point de vue subjectif, puisqu'elle fait appel aux échelles de valeur.

On notera qu'il s'agit ici de comparaisons d'objets construits et non pas de comparaisons d'une caractéristique, comme la morphologie par exemple (découpage d'une feuille et découpage d'une côte maritime, utilisant la théorie des fractales).

Échelles de comparaison

Les connaissances s'expriment soit avec des mots (ou des signes), soit avec des nombres. Les symboles sont une simplification commode de quelque chose qui peut s'exprimer en mots. Selon l'adage "la science s'occupe du mesurable", on oppose les sciences "dures" aux sciences "molles" et l'on en arrive à opposer "quantitatif" à "qualitatif", voire à opposer "objectif" à "subjectif". Nous préférons la terminologie "cardinal", "ordinal", "nominal", bien plus utile aux réflexions concernant l'environnement.

- L'échelle cardinale est la seule à laquelle on peut appliquer sans restriction les règles de l'arithmétique (les 3 traits de la figure 2). Un cas particulier est l'échelle d'intervalle où le zéro n'est pas connu et doit donc être choisi : c'est le cas de l'échelle du temps pour laquelle il faut définir la date de référence.
- L'échelle ordinale ne connaît qu'une relation symétrique (égal à) et une relation asymétrique : "plus que" (avec son opposé : moins que). Plus peut se rapporter à : grand, important, préférable, etc. (les cercles de 3 tons de la figure 2). Tous les rangs, les scores, les notes scolaires, etc. sont en échelle ordinale, même lorsqu'ils sont exprimés par des nombres. Fréquentes sont les erreurs de raisonnement dans les publications, qui prennent ces

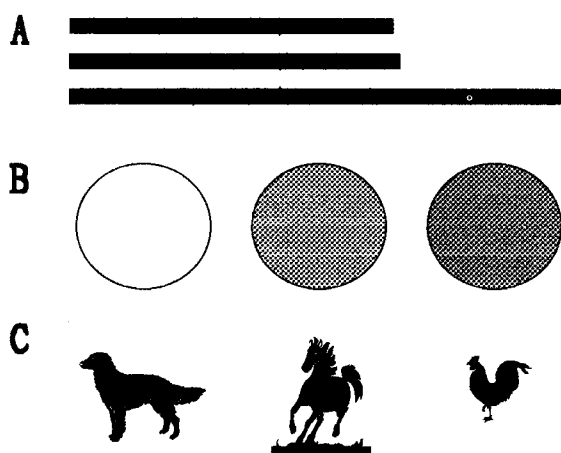


Figure 2. Les échelles cardinale (A), ordinale (B) et nominale (C) — *The cardinal (A), ordinal (B) and nominal (C) scales.*

données ordinales pour des nombres auxquels on peut appliquer sans restriction les règles de l'arithmétique. Il existe des classifications ordinales "fortes" dans lesquelles la relation asymétrique peut s'appliquer à elle-même : cela permet de distinguer "plus que" de "beaucoup plus que".

- L'échelle nominale ne connaît que deux relations symétriques : "égal à" et "différent de". Deux objets sont "identiques" ou "semblables". La différence entre ces deux termes dépendant du pouvoir discriminant et de la prise en considération du "flou", ou de la probabilité, ou de la notion de "indifférence" (les 3 silhouettes de la **figure 2**). L'échelle nominale permet de nommer, donner un nom. C'est la première activité scientifique d'Adam, invité à nommer tous les animaux ! Sans noms, pas de discours.

Il arrive souvent que les informations combinent deux, voire trois de ces échelles. Par exemple, l'échelle de Richter est ordinale tandis que la distribution spatiale et temporelle des secousses sismiques est en échelle cardinale.

En règle générale, plus les objets sont globaux, plus fréquemment ils sont en échelle ordinale. Par exemple, l'état d'eutrophisation d'un lac est en échelle ordinale, tandis que la concentration moyenne en phosphore dans l'eau du lac est en échelle cardinale.

Niveaux hiérarchiques

Les critères sont des instruments d'examen et de choix. Ce sont des référentiels à un certain niveau de globalisation. Par contre, les paramètres sont principalement des mesures directes ou des calculs simples (p. ex. débits) à partir de mesures directes. On peut

dire que les indicateurs sont à la fois des éléments dont l'agrégation produit un critère et des combinaisons de paramètres (p. ex. des densités de peuplement, des productions annuelles moyennes, etc.), soit directement des paramètres très représentatifs (p. ex. concentration en SO₂ dans l'air). Certaines publications utilisent le terme "indice" pour des indicateurs à caractère encore plus général, traduisant souvent une tendance d'évolution. Au niveau supérieur correspondent les critères à proprement parler : ils peuvent être très globaux (p. ex. diversité du milieu naturel) mais ils peuvent aussi être "étroits" (p. ex. coût moyen unitaire d'un traitement).

L'OCDE a publié une définition des termes appropriés à l'environnement (OCDE, 1993) :

- un paramètre exprime une propriété mesurée ou observée ;
- un indice est un ensemble de paramètres ou d'indicateurs agrégés ou pondérés décrivant une situation ;
- un indicateur est un paramètre ou une valeur calculée à partir de paramètres, donnant des indications sur ou décrivant l'état d'un phénomène, de l'environnement ou d'une zone géographique, d'une portée supérieure aux informations directement liées à la valeur d'un paramètre.

Exigences pour une famille de critères

Un critère doit être en échelle cardinale ou en échelle ordinale. Il doit être compréhensible. Il doit être fiable dans sa nature, dans le temps et dans l'espace. Il doit être monotone.

- L'amplitude de l'échelle d'un critère ordinal doit être telle que la différence entre le score (i) et le score (i + 1) corresponde à une capacité réelle de discrimination : par exemple, adopter une amplitude de 20 lorsqu'on ne peut distinguer le score 13 du score 14 illusionne sur la précision.
- À titre d'exemple, la **figure 3** présente une famille de critères pour la comparaison de filières pour le traitement des cendres d'électrofiltre et des boues de lavage des gaz dégagés par l'incinération des déchets.

Une famille de critères doit répondre à trois exigences (Maystre *et al.*, 1994) :

- exigence d'exhaustivité, tous les points de vue émis doivent être pris en compte au moyen d'un critère ;
- exigence de cohérence, les préférences locales selon un critère doivent être cohérentes avec les préférences globales, dans une comparaison entre deux actions A_i et A_k. Donc, si A_i est équivalent à A_k pour tous les critères sauf un et préféré à A_k sur un seul critère, alors globalement A_i doit aussi être préféré à A_k ;

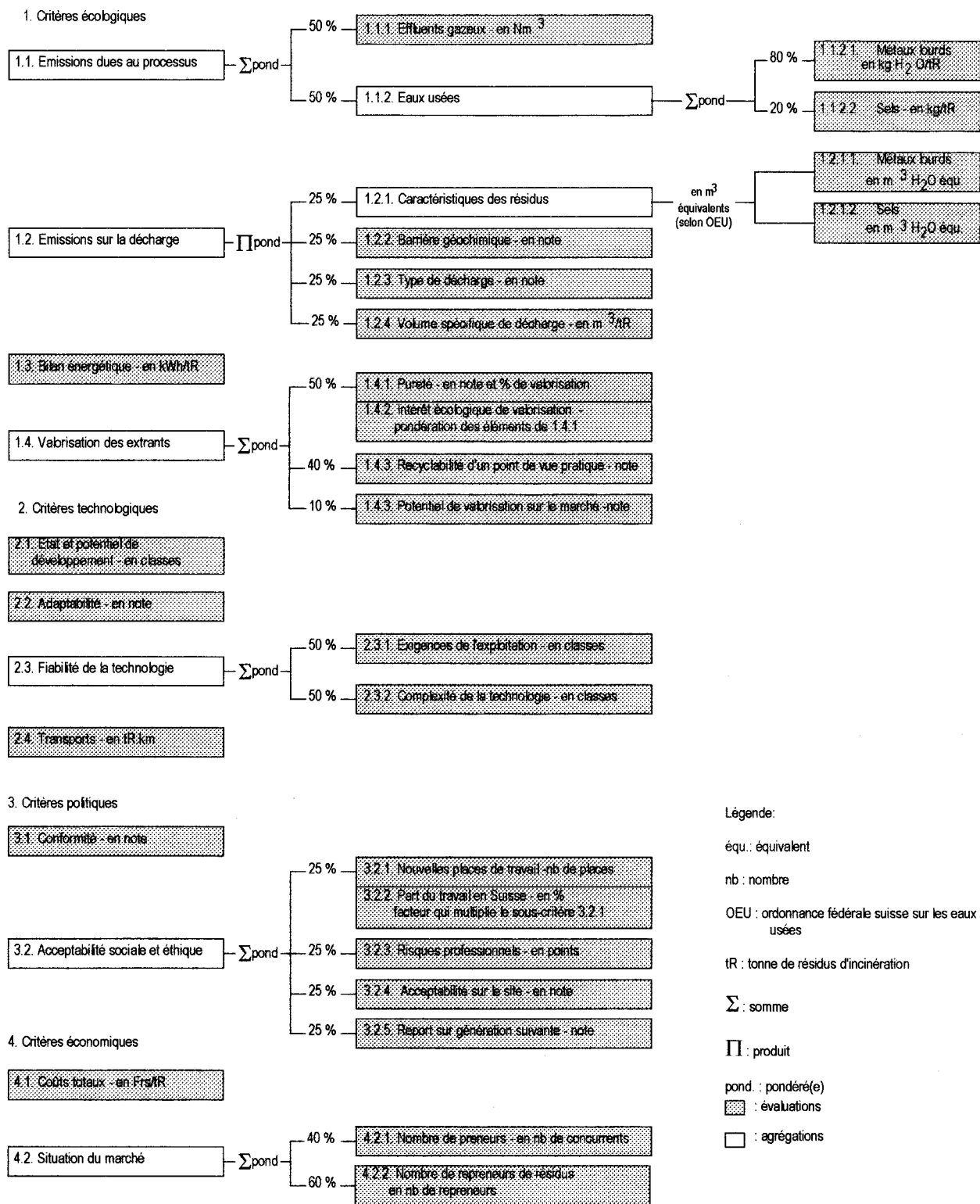


Figure 3. Exemple de critères et de sous-critères (indicateurs) utilisés pour la comparaison de diverses filières de traitement des cendres et boues de l'incinération des déchets — Example of criteria and subcriteria (indicators) used for the comparison of various treatment schemes for fly ashes and sludges from waste incineration.

– exigence de non-redondance, il ne faut pas que deux critères différents correspondent en fait à la même appréciation ; en d'autres termes, il faut que la suppression d'un seul critère ne permette plus de satisfaire les deux exigences précédentes.

En outre, le bon sens conduit à définir les critères de façon à ce qu'ils correspondent à peu près au même niveau d'agrégation et de généralisation.

Le modèle de l'OCDE

Les indicateurs s'inscrivent dans un modèle global de réflexion que l'OCDE (1993) a nommé "Pressions – État – Réponses" (figure 4).

- Les pressions sur l'environnement résultent des activités humaines.
- L'état de l'environnement est décrit par les paramètres et indicateurs relatifs à l'atmosphère, aux eaux naturelles, aux sols et aux biocénoses animales et végétales.
- Les réponses sont données par les particuliers, les entreprises (publiques et privées) et par les pouvoirs publics locaux, régionaux et nationaux. Elles visent à corriger les effets négatifs des pressions en conservant ou rétablissant l'état de l'environnement.

L'OCDE donne les définitions suivantes.

- Les **indicateurs des pressions sur l'environnement** ou **indicateurs de pression** correspondent à la partie "pressions" du modèle PER. Ils décrivent

les pressions exercées sur l'environnement par les activités humaines.

- Les **indicateurs des conditions environnementales** ou **indicateurs de condition** correspondent à la partie "état" du modèle PER. Ils décrivent la qualité de l'environnement et les aspects qualitatifs et quantitatifs des ressources naturelles.
- Les **indicateurs de réponse** correspondent à la partie "réponses" du modèle PER. Dans ce contexte, le mot "réponses" ne vaut que pour les réponses de la société (et non pour celles des écosystèmes).
- Les **indicateurs destinés à l'évaluation des performances** sont des indicateurs sélectionnés ou agrégés des conditions environnementales, des pressions sur l'environnement et des réponses de la société, choisis en fonction des besoins de l'évaluation des performances environnementales.
- Les **indicateurs d'environnement** regroupent tous les indicateurs du modèle PER, à savoir les indicateurs des pressions sur l'environnement, des conditions environnementales et des réponses de la société.

DÉMARCHE ASCENDANTE OU DESCENDANTE ?

On a présenté les exigences de la comparaison. On doit se demander selon quelle démarche il est préférable d'ordonner la grande masse des comparaisons auxquelles il faut procéder. Les deux démarches fondamentales sont :

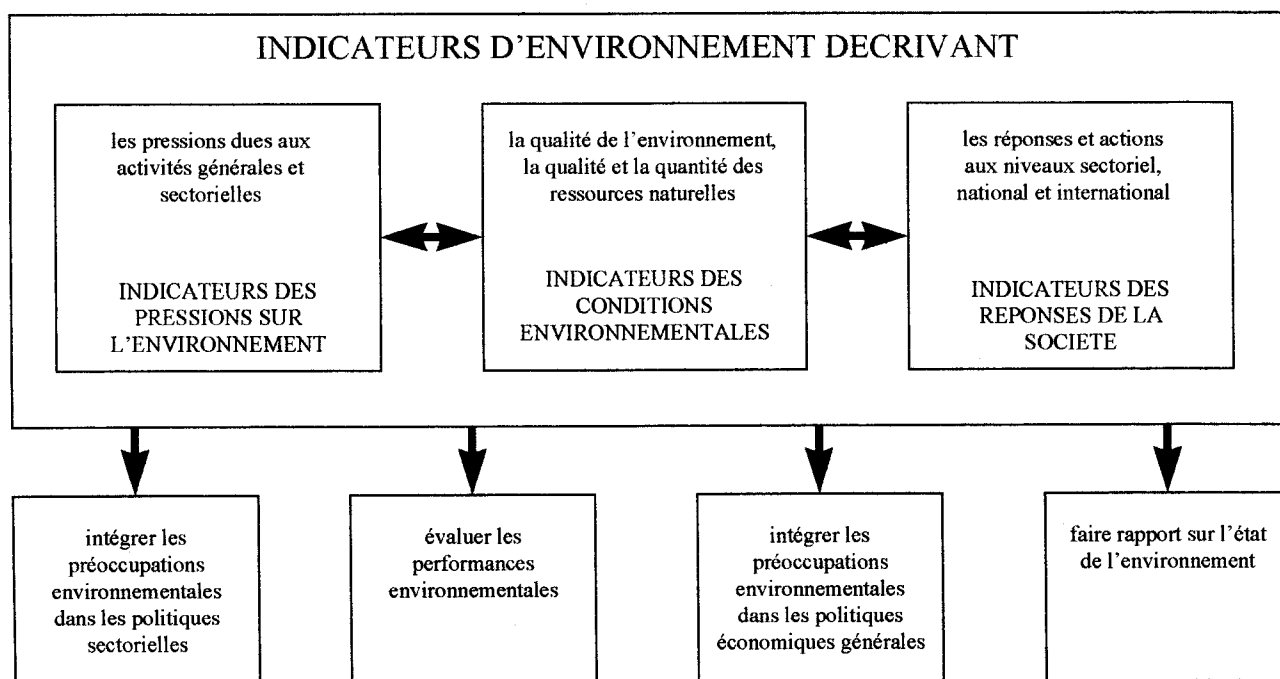


Figure 4. Le modèle "Pressions–État–Réponses" (PER) de l'OCDE — The "Pressure–State–Response" model of the OECD.

- procéder du général et global au détaillé et particulier, c'est la démarche descendante (en anglais, démarche "top-down") ;
- procéder des détails et particularités au global et général, c'est la démarche ascendante (en anglais, démarche "bottom-up").

Face aux limites en temps et en argent disponibles pour procéder à des études, l'approche séquentielle consiste à procéder à un examen de la portée, c'est-à-dire de la "signifiante" qualitative associée à "l'ampleur" quantitative, en vue d'un tri puis d'une sélection.

Il est donc préférable d'examiner de manière toujours plus détaillée un nombre toujours plus petit de conséquences potentiellement significatives, en d'autres termes d'adopter une démarche *top-down*. Elle permet de saisir plus rapidement un problème dans son ensemble et dans son contexte, mais se situe presque exclusivement en échelle nominale ou ordinale. Le découpage de systèmes en sous-systèmes, puis en sous-sous-systèmes peut être effectué selon les besoins ou la demande, pour se situer davantage dans le quantitatif.

La démarche *bottom-up* s'appuie principalement sur du quantitatif, (plus "sérieux" ou "solide" aux yeux des spécialistes de chaque domaine de connaissance). Mais elle impose d'effectuer les divers pas d'assemblage, de généralisation, afin de parvenir au niveau global qui est, il faut le rappeler souvent, celui des décisions. On ne peut pas s'arrêter à mi-chemin comme dans la démarche *top-down*. En outre, la démarche *bottom-up* est consommatrice d'une quantité énorme d'informations et de données, ce qui coûte cher en argent et en temps.

La démarche *top-down* débute dans le monde des décideurs (qui sont bien souvent aussi les mêmes qui attribuent des crédits d'étude), pour "descendre" jusqu'aux modèles descriptifs et prédictifs des spécialistes, mais uniquement pour les conséquences jugées potentiellement significatives. Au contraire, l'approche *bottom-up* oblige à tout faire examiner par les spécialistes, ce qui est plus long et dispendieux. La **figure 5** illustre cette réflexion.

MÉTHODES D'AIDE À LA DÉCISION

Historiquement, les premières approches des problèmes environnementaux ont été économiques et quantitatives. L'approche monocritère a largement bénéficié des apports de la programmation, notamment linéaire. Les approches multicritères, par exemple la programmation linéaire ou non-linéaire avec hiérarchisation des objectifs, associe des données quantifiables non-monnaïres aux données économiques. À notre avis, ces méthodes forcent la conversion de données ordinales en échelle cardinale ou alors renoncent à

prendre en compte ce qu'il n'est pas possible d'exprimer autrement qu'en échelle ordinale.

Le paradigme sous-jacent à toutes ces approches est qu'un optimum doit exister dans la réalité objective et qu'il s'agit de le découvrir. Si ce paradigme est pertinent dans les sciences exactes et peut se révéler utile dans ce qui relève directement de la technique, il n'est pas compatible avec l'épistémologie constructiviste.

Trois conditions doivent être satisfaites pour qu'un optimum existe (Schärlig, 1996) :

- la condition de globalité, les solutions à comparer doivent être mutuellement exclusives ;
- la condition de stabilité, l'ensemble des solutions envisagées doit être connu et fixé ;
- la condition de comparabilité complète transitive.

S'il est possible de définir les solutions envisagées de manière à satisfaire, au moins pour le temps d'une négociation, les deux premières conditions, la troisième ne peut être satisfaite dès qu'on aborde les choses à un niveau plus ou moins global en utilisant des évaluations (qui dépendent de personnes avec leurs échelles de valeurs).

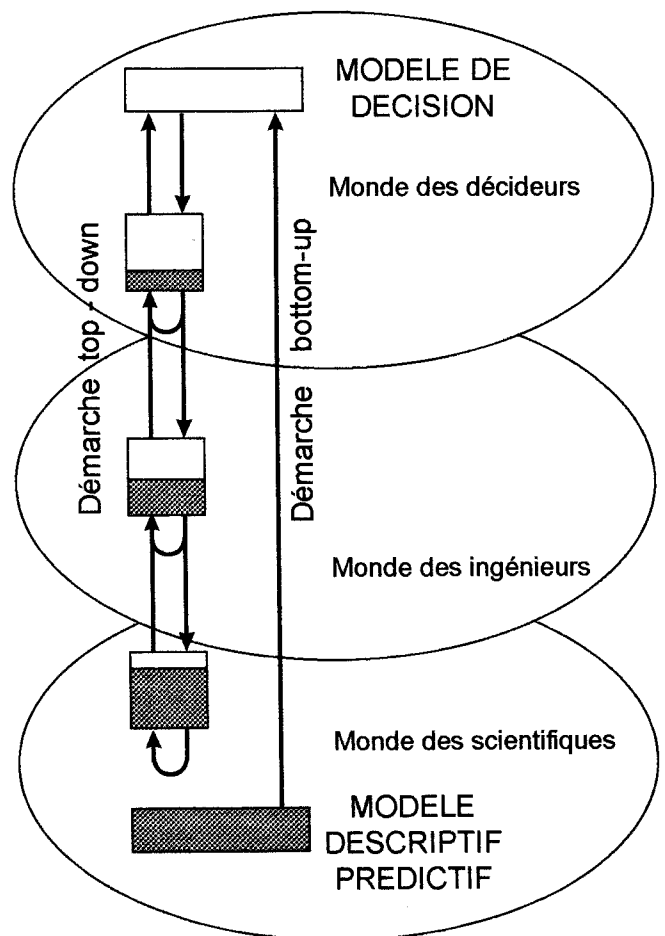


Figure 5. Les procédures descendante et ascendante de l'agrégation hiérarchisée — *The top-down and bottom-up procedures of hierarchical aggregation.*

Les méthodes basées sur le surclassement, instruments de négociation

Aux niveaux hiérarchiquement supérieurs de l'évaluation environnementale, les données en échelle ordinale sont fréquentes et nombreuses. En outre, le nombre des acteurs concernés est toujours supérieur à deux ou trois et les préférences sont toujours très diverses, voire antagonistes.

La notion de préférence fait appel à trois cas de figure :

- la préférence,
- l'indifférence,
- l'incomparabilité.

On peut illustrer ces trois cas à l'aide des dessins de la **figure 6**. Une personne qui a de l'appétit préférera un grand gâteau à un petit (A). Mais elle choisira sans doute au hasard (indifférence) si elle voit dans la vitrine les deux gâteaux de la **figure 6B**. Enfin, si elle désire un petit café bien tassé et un gâteau sec, elle sera bien embarrassée d'être dans l'obligation de choisir (incomparabilité) entre, d'une part, un petit café tassé avec une tranche de pain un peu rassis et d'autre part, un bol de café dilué avec quelques gâteaux (C).

Les comparaisons utilisant des critères de nature différente, eux-mêmes composés par agrégation d'indicateurs de nature différente, présentent très fréquemment des situations d'indifférence ou d'incomparabilité. La notion de "surclassement" est une relation binaire, portant sur des couples appartenant à un ensemble. On affirme que l'action A_i surclasse l'action A_k lorsque A_i est préférée à A_k pour la majorité des critères et qui ont les poids les plus élevés ; que simultanément les critères pour lesquels cette préférence n'existe pas sont peu nombreux et de moindre poids. Du fait des relations d'indifférence et d'incomparabilité, cette relation est plus subtile qu'il ne pourrait y paraître à première vue.

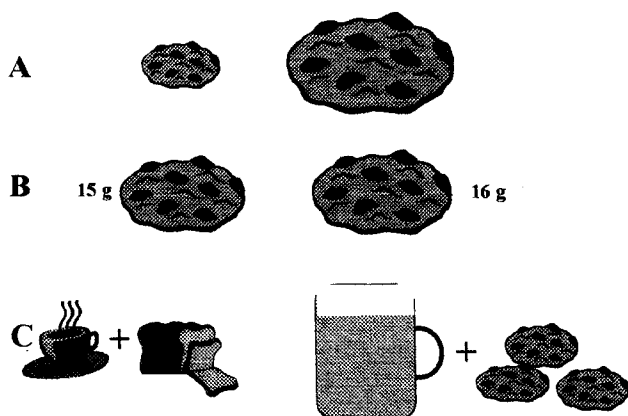


Figure 6. Notions de préférence (A), d'indifférence (B) et d'incomparabilité (C) — *Concepts of preference (A), indifference (B) and incomparability (C).*

Parmi les méthodes basées sur la relation de surclassement, la famille des méthodes ELECTRE nous a semblé bien adaptée aux problèmes de l'évaluation environnementale utilisant fréquemment l'échelle ordinale. Les analyses de sensibilité (faisant varier les valeurs attribuées aux seuils d'indifférence, de préférence stricte et de veto de la méthode) et de robustesse (cherchant à déterminer le domaine de variations de ces seuils ou encore des poids, dans lequel le classement final reste stable) des méthodes ELECTRE sont appréciées lors du déroulement d'un processus de négociation environnementale où les jeux de poids des critères diffèrent selon les acteurs et ne sauraient être amalgamés en moyennes que tous les protagonistes récuseraient. Utilisées avec à propos dans un processus de négociation, ces méthodes permettent de repérer les écueils, les zones de friction ou au contraire les zones de convergence, qui induiront un processus d'apprentissage et d'innovation, permettant d'aboutir à une solution globalement préférable pour l'ensemble des acteurs qui s'étaient fixé pour objectif d'aboutir à autre chose que la "loi du plus fort".

Exemple utilisant la méthode ELECTRE III

Lorsque l'on classe par ordre de préférence un certain nombre de scénarios (actions, variantes), mutuellement exclusifs, on choisit l'un d'eux et on renonce du même coup aux autres. Mais on n'obtient pas le même classement lorsqu'on commence par exclusion de l'ensemble des scénarios celui que l'on préfère et ainsi de proche en proche (rangement descendant), que lorsqu'on commence par celui que l'on aime le moins et ainsi de proche en proche (rangement ascendant). Les relations d'indifférence sur les divers critères de comparaison et les relations d'incomparabilité (du fait qu'il y a plusieurs critères) sont la cause de cette non-identité des deux rangements.

On peut donc représenter chaque scénario dans un système à deux coordonnées qui indique les rangements ascendants et descendants de chaque acteur d'un groupe de négociateurs, en fonction du jeu de poids de chacun. En faisant un peu varier certaines valeurs ou certains paramètres de la méthode, on effectue une analyse de sensibilité qui permet de tester la robustesse de l'affirmation de préférence, ainsi que la dispersion ou au contraire le regroupement des préférences des divers acteurs : on obtient ainsi plusieurs points par négociateur dans le système de coordonnées.

À titre d'exemple, la **figure 7** présente le classement de quatre scénarios de localisation d'une usine d'incinération des déchets urbains, désignés par un code à deux chiffres. L'ensemble complet comptait 14 scénarios, dont quatre seulement ont été retenus pour illustrer le propos.

Pour chaque scénario, le groupe de négociation a fait varier des seuils d'indifférence, de préférence stricte et de veto, inhérents à la méthode ELECTRE III (Maystre *et al.*, 1994), de façon à obtenir trois classements. Le groupe comportait quatre négociateurs (O, □, Δ et ×) qui ont chacun donné leur pondération des critères. On obtient ainsi 12 points pour chaque scénario (dans la **figure 7**, ils n'apparaissent pas tous, car certains se superposent).

L'interprétation de ces graphiques permet d'avancer ce qui suit.

- Les scénarios 4.1 et 0.2 ne sont ni bons ni mauvais car leur rang moyen est d'environ 7. Les rangements ascendant et descendant sont assez voisins, puisque le nuage de points est à cheval sur la diagonale. Mais le scénario 4.1 exprime un consensus plus fort du groupe des négociateurs, parce que son nuage de points est plus petit que celui du scénario 0.2.
- Le scénario 3.4 est préféré aux deux précédents car il se situe plutôt dans la région des rangs 1 à 4 et qu'il est à cheval sur la diagonale. Mais son degré de consensus est plus faible que celui du scénario 4.1.
- Le scénario 1.1 semble le préféré, cela avec un fort consensus, mais le fait qu'il soit tout à fait déjeté de la diagonale signifie que les relations d'incompa-

rabilité et d'indifférence fragilisent cette préférence. On remarquera que ces propos sont très nuancés.

On ne peut en effet pas mesurer de distances géométriques sur ces graphiques, car les échelles de rangement sont ordinales. Il serait à notre avis erroné de vouloir voir autre chose que des nuages de points aux limites imprécises. On se trouve dans le domaine du flou, ce qui ne veut pas dire dans le domaine du dépourvu de sens (Moles, 1995).

CONCLUSIONS

Tout ce que l'on met aujourd'hui sous le terme "environnement", notamment l'aménagement des territoires urbanisés et non urbanisés, la gestion des déchets solides et celle des eaux usées, les mesures de protection de l'environnement, constitue un énorme enchevêtrement de problèmes qui concernent de nombreux intervenants aux points de vue divergents ou même contradictoires (Pictet, 1996).

Nos systèmes socio-politiques extrêmement complexes nous obligent à négocier des solutions à peu près acceptables pour tout le monde. Il n'y a pas d'optimum objectif à rechercher : il n'existe pas. Il y a des personnes qui expriment des préférences à l'aide de

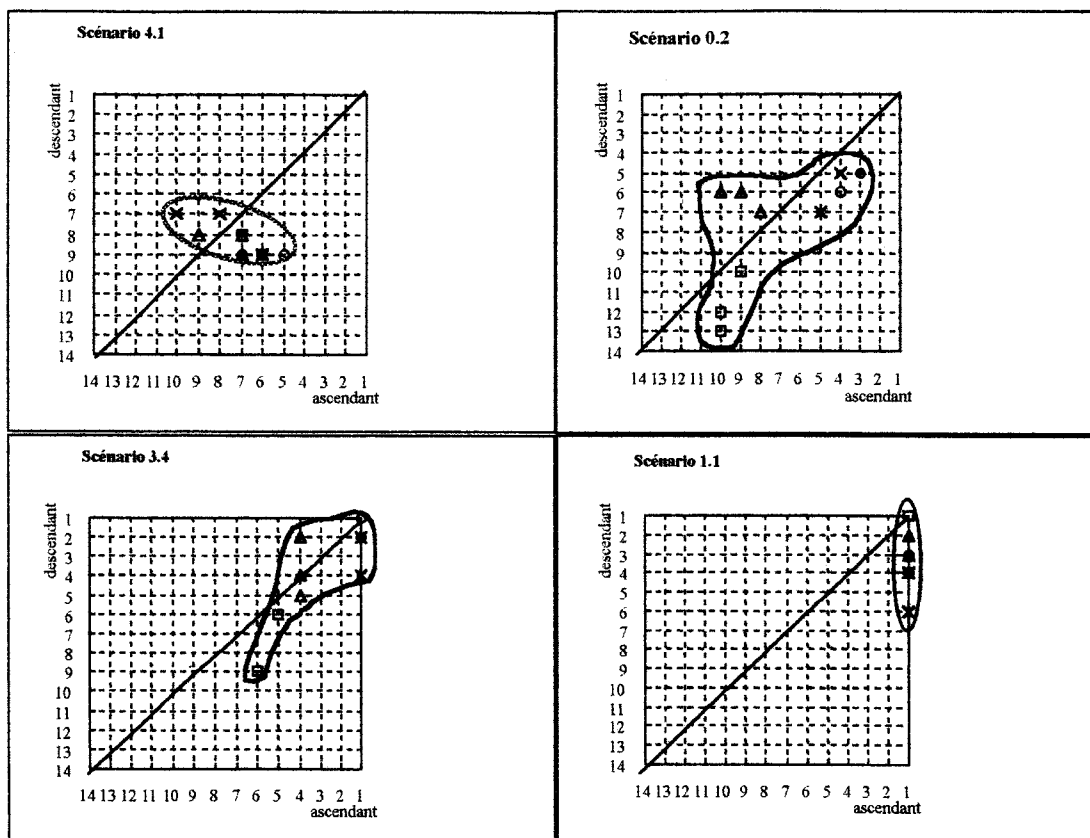


Figure 7. Exemple de classement final de quatre scénarios — *Example of the final ranking of four scenarios.*

pondérations différentes et qui négocient avec le désir de parvenir à un résultat acceptable, parce qu'aucune ne peut – ou ne veut – imposer son point de vue par la force. Une démarche structurée, dont les étapes sont reproductibles, qui permet des analyses de sensibilité, est certainement bienvenue. Elle est en même temps un processus d'apprentissage et un instrument de communication. Structurer un problème, décrire des scénarios en principe comparables, construire un ensemble de critères qui permettent d'opérer ces comparaisons et respecter la pondération proposée par chacun des partenaires permet d'atteindre le stade des graphiques de rangement à partir desquels il faudra passer à une formulation verbale pour la rédaction de recommandations.

Un nouvel ouvrage de la collection *Gérer l'environnement* des Presses polytechniques et universitaires romandes paraîtra en 1998, s'adressant aux praticiens : il présentera une dizaine d'études de cas réels et pour trois d'entre elles tous les aspects pratiques et psychologiques de la conduite d'un processus de négociation.

Bibliographie

- Maystre LY, Pictet J, Simos J (1994). "Méthodes multicritères ELECTRE". Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, Suisse.
- Moles AA (1995). "Les sciences de l'imprécis". Éditions du Seuil, Paris.
- OCDE (1993). "Indicateurs d'environnement". Service de publications de l'OCDE, Paris.
- Pictet J (1996). "Dépasser l'évaluation environnementale". Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, Suisse.
- Schärlig A (1996). "Pratiquer Électre et Prométhée". Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, Suisse.
- Simos J (1990). "Évaluer l'impact sur l'environnement". Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, Suisse.

(6 réf.)