

Jahresbericht 2001, 15. Dezember 2001

# Conception d'une procédure d'aide à la décision en matière de politique énergétique basée sur des critères et des indicateurs de développement durable

Autor und Koautoren	Prof. Fabrizio CARLEVARO, Stéphane GENOUD et Myriam GARBELY
beauftragte Institution	CUEPE (Centre universitaire d'étude des problèmes de l'énergie), Université de Genève
Adresse	7, route de Drize, 1227 Carouge/GE
Telefon, E-mail, Internetadresse	(022) 705 96 30, <a href="mailto:fabrizio.carlevaro@metri.unige.ch">fabrizio.carlevaro@metri.unige.ch</a>
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	78207
Dauer des Projekts (von – bis)	Octobre 2000-Décembre 2001

## ZUSAMMENFASSUNG / RESUME

Cette étude complète celle réalisée par ECOPLAN et Faktor Consulting + Management AG, sur la définition de critères et d'indicateurs de durabilité dans le domaine de l'énergie, par le développement d'outils d'analyse des indicateurs destinés à évaluer les progrès accomplis en matière de durabilité ou à choisir les actions à entreprendre pour atteindre un ensemble d'objectifs. Trois méthodes ont été retenues et testées, dont deux – DEA ("Data Envelopment Analysis") et ELECTRE ("Élimination Et Choix Traduisant la RÉalité") – permettent de classer par ordre de durabilité un grand nombre d'unités pour lesquelles la valeur des indicateurs a été relevée. La troisième méthode met en évidence les groupes homogènes d'indicateurs pouvant être synthétisés par un agrégat unique. L'application de ces méthodes à deux bases de données internationales, tirées du rapport mondial sur le développement humain du PNUD et des indicateurs d'utilisation et d'efficacité de l'énergie publiés par l'AIE, permet de mettre en évidence la portée et les limites de chacune de ces trois méthodes.



## Projektziele / Buts du projet

Cette étude se propose de développer une procédure d'aide à la décision en matière de développement durable utilisant des critères et des indicateurs de durabilité qui éclairent le rôle joué par l'énergie sur les trois dimensions du développement durable: économique, environnementale, sociale. La procédure envisagée vise le contrôle des progrès accomplis en matière de durabilité et l'évaluation des actions à entreprendre pour atteindre un ensemble d'objectifs.

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse / Travaux réalisés et résultats obtenus

Le premier volet du projet a été consacré à l'évaluation de la littérature spécialisée consacrée aux solutions techniques aux problèmes du contrôle et de l'aide à la décision en matière environnementale, potentiellement extrapolables aux problématiques du développement durable. Cette analyse comparée a porté sur:

- les méthodes et les concepts de la statistique environnementale;
- le contrôle des performances par enveloppement des données (Data Envelopment Analysis – DEA);
- l'analyse coût-bénéfice;
- les méthodes de décision basées sur le paradigme de rationalité procédurale de H. Simon;
- les méthodes de décision multicritère.

Le deuxième volet a été consacré à l'expérimentation de trois méthodes choisies parmi celles mentionnées ci-dessus en raison de leur intérêt pour classer par ordre de durabilité un grand nombre d'unités pour lesquelles on a relevé la valeur d'un groupe d'indicateurs de développement durable, et pour synthétiser de tels indicateurs par groupes homogènes pouvant faire l'objet d'une agrégation. Ces méthodes sont:

- la méthode DEA (Data Envelopment Analysis) qui permet de positionner chaque unité dans l'espace des indicateurs par rapport à une frontière "efficace" traduisant la meilleure pratique;
- la méthode multicritère ELECTRE (Élimination Et Choix Traduisant la RÉalité) qui permet de classer les unités par ordre de préférence sur la base de leur performance relevée d'après les indicateurs retenus;
- la méthode de réduction de dimensionnalité, qui permet de regrouper les indicateurs par catégories homogènes pouvant être remplacés par un indicateur agrégé sur la base de critères statistiques de similarité.

Ces méthodes ont été appliquées à deux ensembles d'indicateurs:

- le premier est un ensemble de 7 indicateurs d'impact sur l'environnement, l'économie et la société tirés du rapport mondial sur le développement humain du programme des Nations Unies (PNUD) observés pour 21 pays;
- le second est un ensemble de 27 indicateurs d'utilisation et d'efficacité de l'énergie publiés par l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), observés pour 4 pays pour 19 années consécutives.

L'application des méthodes DEA et ELECTRE au premier ensemble d'indicateurs a conduit à mettre en évidence un ensemble de propriétés communes :

- Elles permettent de classer un ensemble de situations observées, par exemple différents pays, et de suivre et de comparer l'évolution de ces classements.

- Les variables observées peuvent être de nature très diverse aussi bien quant à leur contenu (pollution, PIB, taux de chômage) que quant à leur dimension. Il n'est pas, nécessaire de faire des hypothèses sur des éventuelles relations sous-jacentes entre ces variables.
- Il n'est pas nécessaire de recourir à des coûts externes ou à des analyses contingentes pour attribuer une valeur monétaire aux variables environnementales.
- Ces méthodes peuvent s'appliquer sans connaissance a priori de pondérations pour les différentes variables retenues.
- Le classement se fait par rapport à une "meilleure pratique". Il dépend de la technologie utilisée au moment des observations. De ce fait il ne tient pas compte du potentiel d'amélioration.
- Les deux méthodes sont faciles à implémenter, à l'aide de logiciel disponible sur le marché (ELECTRE) ou de routines de programmation linéaire existantes (DEA).

L'application de la DEA soulève toutefois un certain nombre de problèmes. Ainsi le nombre d'unités efficaces croît avec le nombre de variables. Pour un nombre relativement élevé de variables il sera alors nécessaire de formuler des hypothèses supplémentaires plus restrictives, notamment sur les rendements d'échelle et la disponibilité des facteurs.

La méthode ELECTRE présente l'avantage de pouvoir tenir compte d'informations complémentaires à celles fournies directement par les données. Des indications quant aux valeurs attribuées à des variables environnementales peuvent être introduites par le biais des différents seuils. Les décideurs peuvent également donner des pondérations qui reflètent leurs préférences aux différents critères. Par l'introduction du seuil de veto, Electre permet aussi d'exclure explicitement la compensation d'une valeur très mauvaise pour un indicateur, par de très bonnes valeurs pour d'autres indicateurs.

L'application de la méthode de réduction de dimensionnalité au second ensemble d'indicateurs permet de réduire la taille de cet ensemble par le regroupement de deux catégories d'indicateurs:

- le premier est constitué de 8 indicateurs qui appréhendent le niveau et la structure de la consommation d'énergie ainsi que la production de CO2;
- le second regroupe 3 indicateurs d'intensité énergétique.

## Nationale Zusammenarbeit / Collaboration nationale

L'étude complète celle réalisée par ECOPLAN et Faktor Consulting + Management AG sur la définition de critères et d'indicateurs de durabilité dans le domaine de l'énergie [1].

## Bewertung 2001 und Ausblick 2002 / Évaluation 2001 et perspectives 2002

L'étude a débuté en octobre 2000 et a été achevée en 2001. Le rapport final de l'étude sera publié au début de l'année 2002.

## Referenzen / Références

- [1] F. Walter und F. Gubler (Ecoplan), U. Brodmann (Faktor Consulting + Management) : ***Nachhaltigkeit: Kriterien und Indikatoren für den Energiebereich***, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Juli 2001, Bern EDMZ.