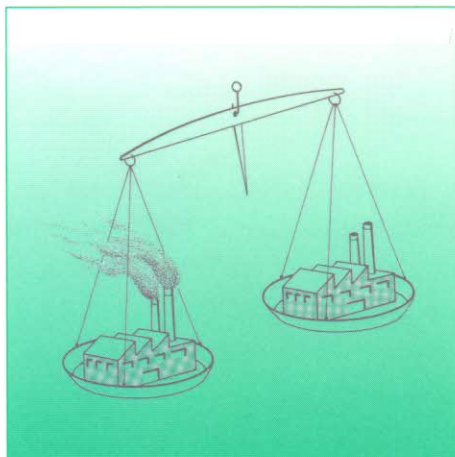


# Valeur environnementale de l'énergie



Patrick Rousseaux

Tiberiu Apostol

---

# TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE .....	V
REMERCIEMENTS .....	VIII
DÉPARTEMENT GÉNIE ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENT .....	IX

<b>CHAPITRE 1</b>	<b>DÉFINITION DE LA VALEUR ENVIRONNEMENTALE DE L'ÉNERGIE ET OBJECTIFS DE L'OUVRAGE.....</b>	<b>1</b>
1.1	Valeurs de l'énergie .....	1
1.1.1	Les différents barèmes de l'énergie .....	1
1.1.2	Barèmes à base enthalpique .....	2
1.1.3	Barèmes à base entropique.....	2
1.1.4	Barèmes à base économique .....	3
1.1.5	Barèmes à base environnementale.....	3
1.1.6	Barèmes à base socio-politique.....	4
1.2	Valeur environnementale de l'énergie.....	4
1.3	Objectifs de l'ouvrage .....	7
1.4	Bibliographie .....	8

<b>CHAPITRE 2</b>	<b>ÉVALUATION DE LA VALEUR ENVIRONNEMENTALE DES SYSTÈMES .....</b>	<b>9</b>
2.1	Terminologie .....	9
2.1.1	Le concept environnement .....	9
2.1.2	Notions d'impact et d'impact potentiel .....	14
2.1.3	Notion de risque d'accident .....	15
2.2	Classes d'impact environnemental .....	15
2.2.1	Épuisement des réserves naturelles.....	16
2.2.2	Augmentation de l'effet de serre.....	18
2.2.3	Dégradation de la couche d'ozone.....	30
2.2.4	Toxicité et écotoxicité .....	35
2.2.5	Nuisances .....	38
2.2.6	Altérations physiques des écosystèmes .....	39
2.3	Évaluation des impacts : les indicateurs d'impact .....	43
2.3.1	Indicateurs d'impact relatifs à l'épuisement des réserves naturelles .....	44

2.3.2	Indicateur d'impact relatif à l'augmentation de l'effet de serre.....	45
2.3.3	Indicateur d'impact relatif à la dégradation de la couche d'ozone.....	47
2.3.4	Indicateurs d'impact relatifs à la toxicité et l'écotoxicité.....	48
2.4	Risques d'accidents.....	53
2.5	Bibliographie.....	56
CHAPITRE 3	PRÉSENTATION DES FILIÈRES ÉNERGÉTIQUES.....	59
3.1	Typologie des filières énergétiques.....	59
3.2	Filières d'énergies fossiles.....	60
3.2.1	Filière charbon.....	61
3.2.2	Filière pétrole.....	65
3.2.3	Filière gaz naturel.....	72
3.3	Energie nucléaire.....	78
3.3.1	Présentation de la filière.....	78
3.3.2	Cycle de vie du nucléaire.....	80
3.4	Energies renouvelables.....	89
3.4.1	Présentation.....	89
3.4.2	Energie hydraulique.....	89
3.4.3	Energie géothermique.....	92
3.4.4	Energie éolienne.....	95
3.4.5	Energie solaire.....	96
3.4.6	Valorisation énergétique de la biomasse.....	99
3.5	Valorisation énergétique des déchets.....	107
3.5.1	Combustion.....	107
3.5.2	Elaboration de combustibles dérivés par des procédés mécaniques.....	111
3.5.3	Elaboration de combustibles dérivés par des procédés thermiques.....	112
3.6	Conclusion.....	116
3.7	Bibliographie.....	118
CHAPITRE 4	MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DE LA VALEUR ENVIRONNEMENTALE GLOBALE DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES.....	121
4.1	Méthodes d'analyse multicritère.....	121
4.1.1	Méthodes d'agrégation globale.....	122
4.1.2	Méthodes d'agrégation partielle.....	122
4.2	Critères de choix d'une méthode d'analyse multicritère.....	124
4.2.1	Compensation.....	124

4.2.2	Coefficients de pondération .....	124
4.2.3	Indépendance des critères.....	125
4.3	Exemple d'application : évaluation comparative de la valeur environnementale des modes de déplacement urbain.....	126
4.3.1	Objectif .....	126
4.3.2	Champ de l'étude.....	126
4.3.3	Unité fonctionnelle .....	128
4.3.4	Bilans matière-énergie.....	128
4.3.5	Bilans environnementaux .....	132
4.3.6	Comparaison des bilans environnementaux .....	137
4.3.7	Conclusion .....	140
4.4	Autre exemple d'application : comparaison simultanée de l'impact environnemental de divers modes de chauffage et des filières de traitement des ordures ménagères.....	141
4.4.1	Objectif .....	141
4.4.2	Champ de l'étude.....	141
4.4.3	Unité fonctionnelle .....	143
4.4.4	Bilans matière-énergie.....	143
4.4.5	Evaluation des impacts environnementaux .....	146
4.4.6	Comparaison des bilans environnementaux .....	148
4.4.7	Conclusion .....	151
4.5	Bibliographie .....	152

CONCLUSION GÉNÉRALE .....	155
---------------------------	-----

## ANNEXE

BANQUE DE DONNÉES SUR LES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES .....	157
1. Introduction.....	157
2. Système charbon.....	158
3. Système gaz naturel.....	160
4. Système fioul lourd.....	166
5. Système électrique.....	172