



HAL
open science

Contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME-PMI : Évaluation des performances environnementales

Marion Personne

► **To cite this version:**

Marion Personne. Contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME-PMI : Évaluation des performances environnementales. Sciences de l'environnement. INSA de Lyon; Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne, 1998. Français. NNT : 1998ISAL0110 . tel-00850606

HAL Id: tel-00850606

<https://theses.hal.science/tel-00850606>

Submitted on 7 Aug 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE

présentée

**DEVANT L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES DE LYON
et L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES MINES DE SAINT-ETIENNE**

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR

FORMATION DOCTORALE : SCIENCES ET TECHNIQUES DU DÉCHET

par

Marion PERSONNE
(ingénieur INSA Lyon)

**Contribution à la méthodologie d'intégration
de l'environnement dans les PME-PMI :
Évaluation des performances environnementales**

Soutenue le 16 janvier 1998 devant la Commission d'Examen

Jury :	Madame	Nazli Choucri	Rapporteur
	Madame	Sylvie Fauchaux	Rapporteur
	Monsieur	Michel Ganier	
	Monsieur	Pierre Moszkowicz	
	Monsieur	Jean-Claude Oppeneau	
	Monsieur	Claude Bassin-Carlier	
	Monsieur	Alain Navarro	
	Monsieur	Christian Brodhag	

ECOLES DOCTORALES

➤ **MATERIAUX DE LYON**

INSAL – ECL -UCB. Lyon1 – Univ. De Chambéry – ENS

Responsable : Professeur A. HOAREAU, UCBL (Tél : 04.72.44.85.66)

Formations doctorales associées :

- Génie des Matériaux (Pr. R. FOUGERES, Tél : 04. 72. 43. 81 .49)
- Matière condensée surfaces et interfaces (Pr. G. GUILLOT, Tél : 04.72.43.81.61)
- Matériaux polymères et composites (Pr. H. SAUTEREAU, Tél : 04.72.43.81.78)

➤ **MECANIQUE, ENERGETIQUE, GENIE CIVIL, ACOUSTIQUE (MEGA)°**

Responsable : Professeur J. BATAILLE, ECL (Tél : 04.72.43.8079)

Formations doctorales associées :

- Acoustique (Pr. J.L. GUYADER, Tél : 04.72.43.80.80)
- Génie Civil : Sols, matériaux, structures, physique du bâtiment (Pr. P. LAREAL, Tél : 04.72.43.82.16)
- Mécanique (Pr. G. DALMAZ, Tél : 04.72.43.83.03)
- Thermique et Energétique (Pr. M. LALLEMAND, Tél : 04.72.43.81.54)

➤ **ELECTRONIQUE, ELECTROTECHNIQUE, AUTOMATIQUE (EEA)**

INSAL - ECL – UCB. Lyon1 – Univ. de Saint-Etienne

Responsable : Professeur G. GIMENEZ, INSAL (Tél : 04.72.43.83.32)

Formations doctorales associées :

- Acoustique (Pr. J.L. GUYADER, Tél : 04.72.43.80.80)
- Automatique Industrielle (Pr. SCAVARDA, Tél : 04.72.43.83.41)
- Dispositifs de l'électronique intégrée (Pr. P. PINARD, Tél : 04.72.43.80.79)
- Génie biologique et médical (Pr. I MAGNIN, Tél : 04.72.43.85.63)
- Génie électrique (Pr. J.P. CHANTE, Tél : 04.72.43.87.26)
- Signal, Image, Parole (Pr. G. GIMENEZ, Tél : 04.72.43.83.32)

➤ **ECOLE DOCTORALE INTERDISCIPLINAIRE SCIENCES-SANTE (EDISS)**

INSAL – UCB Lyon1 – Univ. de Saint-Etienne – Univ. Aix-Marseille2

Responsable : Professeur A. COZZONE, CNRS-Lyon (Tél 04.72.72.26.75)

Formations doctorales associées :

- Biochimie (Pr. M. LAGARDE, Tél : 04.72.43.82.40)
- Génie biologique et médical (Pr. I. MAGNIN, Tél : 04.72.43.85.63)

AUTRES FORMATIONS DOCTORALES

➤ **ANALYSE ET MODELISATION DES SYSTEMES BIOLOGIQUE**

Responsable : Professeur S. GRENIER, INSAL
Tél : 04.72.43.83.56

➤ **CHIMIE INORGANIQUE**

Responsable : Professeur P. GONNARD, INSAL
Tél : 04.72.43.81.58

➤ **CONCEPTION EN BATIMENT ET TECHNIQUE URBAINES**

Responsable : Professeur M. MIRAMOND, INSAL
Tél : 04.72.43.82.09

➤ **DEA INFORMATIQUE DE LYON**

Responsable : Professeur J.M. JOLION, INSAL
Tél : 04.72.43.87.59

➤ **PRODUCTIQUE : ORGANISATION ECONOMIQUE ET GENIE INFORMATIQUE POUR L'ENTREPRISE**

Responsable : Professeur J. FAVREL, INSAL
Tél : 04.72.43.83.63

➤ **SCIENCES ET TECHNIQUES DU DECHET**

Responsable : Professeur P. MOSZKOWICZ, INSAL
Tél : 04.72.43.83.45

Janvier 1998

Institut National des Sciences Appliquées de Lyon

Directeur : J. Rochat

Professeurs

S.	AUDISIO	PHYSICOCHIMIE INDUSTRIELLE
J.C.	BABOUX	GEMPPM*
B.	BALLAND	PHYSIQUE DE LA MATIERE
D.	BARBIER	PHYSIQUE DE LA MATIERE
G.	BAYADA	MODELISATION MATHEMATIQUE ET CALCUL SCIENTIFIQUE
C.	BERGER (Mlle)	PHYSIQUE DE LA MATIERE
M.	BETEMPS	AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE
J.M.	BLANCHARD	LAEPSI**
C.	BOISSON	VIBRATIONS ACOUSTIQUES
M.	BOIVIN	MECANIQUE DES SOLIDES
H.	BOTTA	EQUIPE DEVELOPPEMENT URBAIN
G.	BOULAYE	INFORMATIQUE
J.	BRAU	CENTRE DE THERMIQUE
M.	BRISSAUD	GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE
M.	BRUNET	MECANIQUE DES SOLIDES
J.C.	BUREAU	THERMODYNAMIQUE APPLIQUEE
J.Y.	CAVAILLE	GEMPPM*
J.P.	CHANTE	COMPOSANTS DE PUISSANCE ET APPLICATIONS
B.	CHOCAT	UNITE DE RECHERCHE EN GENIE CIVIL
B.	CLAUDEL	LAEPSI**
M.	COUSIN	UNITE DE RECHERCHE EN GENIE CIVIL
M.	DIOT	THERMODYNAMIQUE APPLIQUEE
A.	DOUTHEAU	CHIMIE ORGANIQUE
R.	DUFOUR	MECANIQUE DES STRUCTURES
J.C.	DUPUY	PHYSIQUE DE LA MATIERE
H.	EMPTOZ	RECONNAISSANCE DES FORMES ET VISION
C.	ESNOUF	GEMPPM*
L.	EYRAUD (Prof. Emérite)	GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE
G.	FANTOZZI	GEMPPM*
M.	FAYET	MECANIQUE DES SOLIDES
J.	FAVREL	GROUPE DE RECHERCHE EN PRODUCTIQUE ET INFORMATIQUE DES SYSTEMES MANUFACTURIERS
G.	FERRARIS-BESSO	MECANIQUE DES STRUCTURES
Y.	FETIVEAU	GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE
L.	FLAMAND	MECANIQUE DES CONTACTS
P.	FLEISCHMANN	GEMPPM*
A.	FLORY	INGENIERIE DES SYSTEMES D'INFORMATION
R.	FOUGERES	GEMPPM*
F.	FOUQUET	GEMPPM*
L.	FRECON	INFORMATIQUE
R.	GAUTHIER	PHYSIQUE DE LA MATIERE
M.	GERY	CENTRE DE THERMIQUE
G.	GIMENEZ	CREATIS***
P.	GOBIN (Prof. émérite)	GEMPPM*
P.	GONNARD	GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE
M.	GONTRAND	COMPOSANTS DE PUISSANCE ET APPLICATIONS
R.	GOUTTE (Prof. Emérite)	CREATIS***
G.	GRANGE	GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE
G.	GUENIN	GEMPPM*
M.	GUICHARDANT	BIOCHIMIE ET PHARMACOLOGIE
G.	GUILLOT	PHYSIQUE DE LA MATIERE
A.	GUINET	GROUPE DE RECHERCHE EN PRODUCTIQUE ET INFORMATIQUE DES SYSTEMES MANUFACTURIERS
J.L.	GUYADER	VIBRATIONS ACOUSTIQUES
J.P.	GUYOMAR	GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE
J.M.	JOLION	RECONNAISSANCE DES FORMES ET VISION
J.F.	JULLIEN	UNITE DE RECHERCHE EN GENIE CIVIL
A.	JUTARD	AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE
R.	KASTNER	UNITE DE RECHERCHE EN GENIE CIVIL
H.	KLEIMANN	GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE
J.	KOULOUMDJIAN	INGENIERIE DES SYSTEMES D'INFORMATION
M.	LAGARDE	BIOCHIMIE ET PHARMACOLOGIE
M.	LALANNE	MECANIQUE DES STRUCTURES
A.	LALLEMAND	CENTRE DE THERMIQUE
M.	LALLEMAND (Mme)	CENTRE DE THERMIQUE
P.	LAREAL	UNITE DE RECHERCHE EN GENIE CIVIL
A.	LAUGIER	PHYSIQUE DE LA MATIERE
Ch.	LAUGIER	BIOCHIMIE ET PHARMACOLOGIE
P.	LEJEUNE	GENETIQUE MOLECULAIRE DES MICROORGANISMES

A.	LUBRECHT	MECANIQUE DES CONTACTS
Y.	MARTINEZ	INGENIERIE DES SYSTEMES D'INFORMATION
H.	MAZILLE	PHYSICOCHIMIE INDUSTRIELLE
P.	MERLE	GEMPPM*
J.	MERLIN	GEMPPM*
J.P.	MILLET	PHYSICOCHIMIE INDUSTRIELLE
M.	MIRAMOND	UNITE DE RECHERCHE EN GENIE CIVIL
N.	MONGEREAU (Prof. Emérite)	UNITE DE RECHERCHE EN GENIE CIVIL
R.	MOREL	MÉCANIQUE DES FLUIDES
P.	MOSZKOWICZ	LAEPSI**
P.	NARDON	BIOLOGIE APPLIQUEE
A.	NAVARRO	LAEPSI**
A.	NOURI (Mme)	MODELISATION MATHEMATIQUE ET CALCUL SCIENTIFIQUE
M.	OTTERBEIN	LAEPSI**
J.P.	PASCAULT	MATERIAUX MACROMOLECULAIRES
G.	PAVIC	VIBRATIONS ACOUSTIQUES
J.	PERA	UNITE DE RECHERCHE EN GENIE CIVIL
G.	PERRACHON	THERMODYNAMIQUE APPLIQUEE
J.	PEREZ (Prof. Emérite)	GEMPPM*
P.	PINARD	PHYSIQUE DE LA MATIERE
J.M.	PINON	INGENIERIE DES SYSTEMES D'INFORMATION
D.	PLAY	CONCEPTION ET ANALYSE DES SYSTEMES MECANIQUES
J.	POUSIN	MODELISATION MATHEMATIQUE ET CALCUL SCIENTIFIQUE
P.	PREVOT	GROUPE DE RECHERCHE EN APPRENTISSAGE, COOPERATION ET INTERFACES MULTIMODALES
R.	PROST	CREATIS***
M.	RAYNAUD	CENTRE DE THERMIQUE
J.M.	REYNOUARD	UNITE DE RECHERCHE EN GENIE CIVIL
E.	RIEUTORD (Prof. Emérite)	MÉCANIQUE DES FLUIDES
J.	ROBERT-BAUDOY (Mme)	GENETIQUE MOLECULAIRE DES MICROORGANISMES
D.	ROUBY	GEMPPM*
P.	RUBEL	INGENIERIE DES SYSTEMES D'INFORMATION
C.	RUMELHART	MÉCANIQUE DES SOLIDES
J.F.	SACADURA	CENTRE DE THERMIQUE
H.	SAUTEREAU	MATERIAUX MACROMOLECULAIRES
S.	SCARVARDA	AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE
D.	THOMASSET	AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE
M.	TROCCAZ	GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE
R.	UNTERREINER	CREATIS***
J.	VERON	LAEPSI**
G.	VIGIER	GEMPPM*
A.	VINCENT	GEMPPM*
P.	VUILLERMOZ	PHYSIQUE DE LA MATIERE

Directeurs de recherche C.N.R.S.

Y.	BERTHIER	MECANIQUE DES CONTACTS
P.	CLAUDY	THERMODYNAMIQUE APPLIQUEE
N.	COTTE-PATTAT (Mme)	GENETIQUE MOLECULAIRE DES MICROORGANISMES
P.	FRANCIOSI	GEMPPM
J.F.	GERARD	MATERIAUX MACROMOLECULAIRES
M.A.	MANDRAND (Mme)	GENETIQUE MOLECULAIRE DES MICROORGANISMES
J.F.	QUINSON	GEMPPM
A.	ROCHE	MATERIAUX MACROMOLECULAIRES

Directeurs de recherche I.N.R.A.

G.	BONNOT	BIOLOGIE APPLIQUEE
G.	FEBVAY	BIOLOGIE APPLIQUEE
S.	GRENIER	BIOLOGIE APPLIQUEE
Y.	MENEZO	BIOLOGIE APPLIQUEE

Directeurs de recherche I.N.S.E.R.M.

A.F.	PRINGENT (Mme)	BIOCHIMIE ET PHARMACOLOGIE
I.	MAGNIN (Mme)	CREATIS***

GEMPPM* : Groupe d'étude métallurgie physique et physique des matériaux

LAEPSI** : Laboratoire d'analyse environnementale des procédés et systèmes industriels

CREATIS*** : Centre de recherche et d'applications en traitement de l'image et du signal

Remerciements

Je remercie Monsieur Didier Graillot, directeur du département Ingénierie de l'Environnement, pour m'avoir permis de réaliser ce travail au sein du département Ingénierie de l'environnement du centre SIMADE, à l'École des Mines de Saint-Étienne.

Je remercie Monsieur Christian Brodhag, directeur de thèse à l'École des Mines de Saint-Étienne, pour avoir dirigé mes travaux, ainsi que Monsieur Alain Navarro, professeur à l'INSA de Lyon et directeur du LAEPSI, qui a co-dirigé cette thèse, pour la confiance qu'il m'a accordé.

Mes remerciements vont à Madame Nazli Choucri, professeur au MIT, et à Madame Sylvie Fauchaux, professeur à l'Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines, pour avoir accepté d'être rapporteurs de cette thèse.

Je tiens particulièrement à remercier Monsieur Bruno DEBRAY, ingénieur de recherche à l'École des Mines de Saint-Étienne, pour son soutien et ses précieux conseils.

Je remercie enfin tous les membres de SIMADE, pour leur accueil chaleureux. Marie-Line, Jean-Michel, Grégori, Marc, Bernard(s), Jacques, Gilles, je ne saurais assez vous remercier pour m'avoir soutenu tout au long de ce travail... ainsi que pour avoir stoïquement supporté mes accès de mauvaises humeur ! Quant à Charlotte, sans toi, je serais sûrement encore coincée au détour d'un chapitre ou d'une voie...

Résumé

L'intégration de critères environnementaux dans le fonctionnement des sites industriels est aujourd'hui une donnée incontournable pour les entreprises. L'implantation d'un Système de Management de l'Environnement est pour elles le moyen d'intégrer ces critères, et la certification de ce système (selon la norme ISO 14001 ou le règlement européen Eco-audit ou SMEA) le moyen de prouver aux différentes parties intéressées la validité de leur démarche environnementale.

Notre expérience dans des PME-PMI nous a permis de constater l'inadéquation entre le niveau d'intégration de l'environnement de la majorité des PME et les exigences des SME. Nous avons de plus observé que les méthodes d'évaluation environnementale pouvant leur permettre de combler leur retard étaient peu adaptées à leurs spécificités. Deux approches récentes sont toutefois novatrices : l'une est fondée sur une démarche progressive adaptée aux PME, l'autre sur la construction d'un système de gestion de l'information environnementale, fondé sur la construction d'indicateurs.

Sur la base de l'étude des méthodes existantes, enrichie de notre expérience dans les PME, notre démarche consiste à développer une méthode d'intégration de l'environnement combinant l'aspect progressif (construction d'une méthode multiphases), et le traitement de l'information (exploitation des données environnementales de l'entreprise par la construction d'indicateurs). Nous proposons une méthode en quatre phases, - évaluation des performances environnementales, exploitation interne et externe des résultats, pérennisation de la démarche -, mettant en place un système de traitement de l'information au moyen d'indicateurs de conformité, de progrès et de suivi. En débouchant sur l'implantation d'un cycle d'amélioration continue des performances de l'entreprise, cette démarche permet de faire un premier pas vers l'implantation d'un Système de Management de l'Environnement.

Mots-clé :

environnement entreprise, évaluation performance, indicateur, gestion environnement, norme ISO, audit, petite moyenne entreprise

Abstract

The integration of environmental criteria into industrial plants working is nowadays an obligation for companies. Implementation of an Environmental Management System (EMS) is a mean to integrate these criteria, and the system registration (by ISO 14001 or EMAS standards) enables companies to demonstrate the validity of their environmental behaviour to interested parties.

Our experience in Small and Medium Enterprises (SMEs) has allowed us to note the inadequacy between their environmental integration level and EMS requirements. In addition to that, we have observed that environmental assessment methods, which could enable SMEs to make up for lost time, weren't adapted to their specificities. However, two recent approaches are innovative : the first one is based on a progressive processes, the second one on an environmental information system, based on indicators construction.

On the basis of existing methods study, improved with our SMEs experience, our approach consists of developing an environmental integration method, joining the progressive aspect (construction of a "multiphases" method) and the information treatment (exploitation of environmental data by indicators construction). We propose a four phases method, - environmental performance evaluation, internal and external results exploitation, process perpetuation -, setting up an information treatment system, by means of compliance, progress and monitoring indicators. Leading to implementation of an environmental performance continuous improvement cycle, this process enables companies to step forward EMS implementation.

Keywords :

industrial environment, environmental performance, performance evaluation, indicator, environmental management system, ISO standard, audit, Small and Medium sized Enterprises

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	9
INTRODUCTION.....	13
I . CONTEXTE ENTREPRISE-ENVIRONNEMENT	15
1. Société et Environnement	15
1.1 Trois conceptions du couple société - environnement	18
1.2 Représentation du système société - environnement.....	20
1.2.1 Les trois sphères : vie sociale, économie et environnement	20
1.2.1.1 Activité économique et vie sociale.....	20
1.2.1.2 Introduction de la relation à l'environnement	21
1.2.1.3 Les objets.....	24
1.2.1.4 Les échanges de flux : des facteurs d'impact sur l'environnement	27
1.2.1.5 Les acteurs	35
1.2.2 Régulation du système : une approche systémique.....	37
1.2.2.1 Articulations entre système opérant, système d'information et système de décision.....	37
1.2.2.2 Régulation du système société-environnement.....	39
2. Entreprise et Environnement	43
2.1 Relation avec les "acteurs" de l'environnement.....	43
2.1.1 Parties intéressées	43
2.1.2 Enjeux environnementaux	45
2.2 Régulation des relations entreprise-environnement	50
2.2.1 Les politiques directives	51
2.2.1.1 Politique réglementaire.....	51
2.2.1.2 Politique économique	57
2.2.1.3 Les politiques directives, un mal nécessaire.....	58
2.2.2 Les politiques de responsabilisation	59
2.2.2.1 Politique contractuelle	60
2.2.2.2 Politique managériale	62
2.2.2.3 Les politiques de responsabilisation : loi du marché ou changement de mentalité?	64
2.2.3 Synthèse des politiques de régulation	65
2.3 Le système entreprise	67
2.3.1 Système opérant de l'entreprise.....	68
2.3.2 Relation à l'environnement : les échanges physiques	69
2.3.3 Facteurs d'impact de l'entreprise	70
2.3.4 Régulation du système opérant	76
3. Synthèse de la partie I : le contexte entreprise-environnement	79
II. MANAGEMENT DE L'ENVIRONNEMENT : APPLICATION DANS LES PME	81
1. Implantation d'un Système de Management Environnemental en PME	83
1.1 Les référentiels de Systèmes de Management Environnemental	84

1.1.1 Règlement européen "éco-audit" ou SMEA.....	84
1.1.2 Normes ISO 14001 - Système de Management Environnemental :.....	86
1.1.3 Comparaison des deux référentiels de SME.....	88
1.1.3.1 Certification et vérification	88
1.1.3.2 Portée	90
1.1.3.3 Identification des exigences réglementaires.....	91
1.1.3.4 Communication externe.....	91
1.2 Systèmes de management environnemental, de qualité et de sécurité.....	93
1.3 Intégration des enjeux environnementaux	94
1.4 Implantation d'un Système de Management de l'Environnement dans une PME.....	96
1.4.1 Les besoins spécifiques des PME : une phase de transition.....	96
1.4.1.1 bilan environnemental d'un groupe de petites PME.....	96
1.4.1.2 Évaluation environnementale d'une PME importante.....	99
1.4.1.3 Besoins spécifiques des PME : quelles solutions ?.....	102
1.4.2 Les besoins implicites au SME : un outil de pilotage du système.....	103
2. Revue de méthodes d'évaluation environnementale.....	105
2.1 Terminologie : Évaluation, diagnostic ou audit ?.....	105
2.2 Classification des méthodes d'évaluation environnementale.....	106
2.3 Les méthodes de diagnostic	107
2.4 Les méthodes d'évaluation initiale.....	110
2.5 Méthodes d'audit environnemental des SME	112
2.6 Synthèse des méthodes d'évaluation environnementales.....	114
2.7 Les méthodes multiphases : une adaptation aux PME.....	116
2.8 Perspectives : développement du traitement de l'information	121
3. Évaluation des Performances Environnementales.....	123
3.1 Évaluation des Performances Environnementales abordée par l'ISO	123
3.2 Base de l'EPE : les indicateurs environnementaux	127
3.2.1 Fonction des indicateurs.....	127
3.2.2 Agrégation et pondération des indicateurs	128
3.2.3 Construction des indicateurs	133
3.2.3.1 Critères de sélection.....	133
3.2.3.2 Méthode de construction.....	134
3.3 Cadre de construction des indicateurs : Modèle Pression-Etat-Réponse.....	136
3.4 Cadre de construction des indicateurs de performance environnementale : Modèle PER adapté au système entreprise	137
3.5 EPE et ACV : deux approches complémentaires	140
4. Synthèse de la partie II : quelle méthode pour l'implantation d'un SME en PME ?	143
III. CONTRIBUTION À LA MÉTHODOLOGIE D'INTÉGRATION DE L'ENVIRONNEMENT DANS LES PME-PMI.....	145
1. La démarche : implantation d'un cycle d'amélioration continue basé sur l'évaluation des performances environnementales	147
1.1 Structure de la méthode : approche multiphase.....	147
1.2 Le principe de l'amélioration continue.....	149
1.3 Indicateurs environnementaux en entreprise : Impact ou facteur d'impact ?.....	151
1.2.1 Indicateur à usage interne : indicateurs de facteurs d'impact	152

1.2.1.1	Référence : Critères de performances	153
1.2.1.2	Quel critère de performance pour quel indicateur ?	154
1.2.2	Indicateurs à usage externe	158
1.2.2.1	Communication externe.....	158
1.2.2.2	Renseignement des pouvoirs publics.....	160
1.2.3	Choix des indicateurs environnementaux : synthèse	160
2.	Première phase : Évaluation des performances environnementales.....	163
2.1	Définition des unités d'évaluation	164
2.2	Identification des facteurs d'impact : flux, opérations et pratiques	165
2.3	Mesure des facteurs d'impact.....	167
2.4	Identification des critères de performances	169
2.4.1	Critères de performances réglementaires.....	169
2.4.2	Critères de performance internes : suivi des performances	170
2.4.3	Critères de performance internes : objectifs internes.....	170
2.4.3.1	Identification des priorités de l'entreprise.....	170
2.4.3.2	Définition d'objectifs internes.....	177
2.5	Construction d'indicateurs.....	177
2.5.1	Indicateurs de conformité, de progrès, de suivi	179
2.5.2	Documentation : fiches facteur d'impact.....	179
2.6	Synthèse : indices et tableaux de bord.....	182
2.7	Bilan de la première phase	187
3.	Phase 2 et 3 : Exploitation des résultats	189
3.1	Deuxième phase : Exploitation interne des résultats.....	189
3.1.1	Identification des écarts	189
3.1.2	Recherche des origines de l'écart.....	190
3.1.3	Proposition d'actions	191
3.1.4	Choix des actions	193
3.1.4.1	Évaluation des actions	193
3.1.4.2	Plan d'action.....	199
3.1.4.3	Retour d'expérience : évaluation des actions programmées	199
3.2	Troisième phase : Exploitation externe des résultats	200
4.	Quatrième phase : Pérennisation de la démarche environnementale.....	205
4.1	Construction d'un projet environnemental.....	205
4.2	Vers l'implantation d'un SME	207
5.	Synthèse de la troisième partie : contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME.....	211
	CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	213
	ANNEXES.....	217
	Annexe I.1 : Réglementation : textes généraux	219
	Annexe I.2 : Réglementation des installations classées	223
	Annexe I.3 : Outils des politiques économiques	227
	Annexe II.1 : Référentiel de SME : Exigences du règlement européen	229
	Annexe II. 2 : Référentiel de SME : Exigences de la norme ISO 14001.....	235
	Annexe II. 3 : Normes de la série ISO 14000 : Management environnemental	241

Annexe II.4 : Exemples de méthodes de diagnostic	243
Annexe II.5 : Exemples de méthodes d'évaluation initiale	253
Annexe III.1 : Facteurs d'impact directs	255
Annexe III.2 : Mesures obligatoires (arrêté 1993).....	259
Annexe III.3 : Préconisations réglementaires (arrêté 1993).....	265
Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires (arrêté 1993)	269
Annexe III.5 : Valeurs énergétiques associées aux différentes énergies.....	279
Annexe III.6 : Évaluation des actions : méthode de l'Observatoire des Changements Écologiques du Grand Lyon	281
Références bibliographiques	285
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	291
Liste des figures.....	291
Liste des tableaux	293
<u>FOLIO ADMINISTRATIF</u>	295

Introduction

Nous prenons aujourd'hui conscience des limites de notre environnement : menaces d'épuisement des ressources surexploitées, dépassement des capacités d'auto-épuration des milieux utilisés comme réceptacles de nos résidus, perturbation des équilibres de la planète.

Dans l'ouvrage "Notre avenir à tous", en 1988, la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, présidée par Mme Brundtland, avertit du danger des changements planétaires qu'entraîne l'activité humaine incontrôlée : "Nombre de ces changements s'accompagnent de dangers mortels. Il nous faut absolument prendre conscience de ces nouvelles réalités - que personne ne peut fuir - et il nous faut les assumer" [CMED 88].

Le développement de l'activité humaine modifie l'environnement, et ces modifications menacent directement l'activité humaine : pour protéger l'environnement, et par la même pour nous protéger, nous devons donc être capables de maîtriser les conséquences de notre activité sur l'environnement.

Les entreprises, qui sont un des maillons de la chaîne de l'activité humaine, doivent ainsi intégrer de nouveaux critères de protection de l'environnement dans leur fonctionnement.

Dans l'immédiat, cela leur demande l'acquisition de nouvelles compétences, la modification de leur organisation, par l'intégration de préoccupations environnementales jusqu'alors inexistantes. A terme, cela implique un changement de la culture de l'entreprise, qui, d'exclusivement productive, doit devenir également citoyenne.

Une première partie de ce travail de thèse présente le contexte liant actuellement, en France, les entreprises à l'environnement. Nous y apportons une contribution à la conceptualisation des relations entre entreprises et environnement : sur la base d'une approche systémique, nous développons une identification des modes de régulation de ces relations, tant par l'action de politiques de régulation externes que par la gestion interne de l'environnement dans l'entreprise.

Dans une deuxième partie, nous étudions les difficultés que rencontrent les PME dans l'intégration de l'environnement, particulièrement dans l'implantation des Systèmes de Management de l'Environnement (SME). Ces outils de gestion définissent l'organisation que doivent adopter les entreprises afin d'aboutir à une gestion intégrée de l'environnement, permettant l'amélioration continue des performances environnementales. Les deux principaux référentiels de SME sont actuellement le règlement européen Eco-audit, ou SMEA, et la norme ISO 14001.

Deux expériences de terrain nous ont permis d'observer le décalage existant entre les exigences des SME et le niveau d'intégration de l'environnement dans les PME. Les lacunes sont importantes : une sous-information générale, des non-conformités et mauvaises pratiques fréquentes, pas ou peu de formalisation de l'information.

Étant donné ce décalage, une phase de transition paraît nécessaire avant d'envisager la mise en place d'un SME. Cette transition s'appuie sur un bilan de l'existant dans l'entreprise, lui permettant d'identifier les conséquences de son activité sur l'environnement, et les moyens de les maîtriser afin qu'elle franchisse un premier pas vers l'intégration de l'environnement et puisse envisager l'implantation d'un système de gestion complet.

L'étude des méthodes d'évaluation aujourd'hui proposées aux entreprises permet de constater qu'elles ne sont pas satisfaisantes pour les PME : celles qui sont suffisamment simples pour être utilisables par l'entreprise restent au niveau de la sensibilisation, celles qui débouchent sur des résultats concrets sont complexes ou trop lourdes.

Cependant, ce domaine est actuellement très dynamique. Nous avons tenté de suivre, dans notre travail de synthèse, l'évolution rapide de ces outils, en étudiant les méthodes "multiphasées" et l'évaluation des performances environnementales. Ces nouvelles approches, émergentes, nous semblent répondre à deux besoins des PME :

- une démarche progressive, qu'offrent les méthodes multiphasées
- un traitement des données environnementales, au moyen d'indicateurs, que propose l'évaluation des performances environnementales,

Sur la base de ces constats, une troisième partie présente notre contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME : notre démarche consiste à combiner une approche multiphasée avec une Évaluation des Performances Environnementales, pour créer un cycle d'amélioration continue des facteurs d'impact de l'entreprise.

Nous construisons pour cela une méthode en quatre phases :

1. Évaluation des performances environnementales, qui permet la collecte et la formalisation des données environnementales de l'entreprise, ainsi que l'identification des non-conformités, par la construction d'indicateurs,
2. Exploitation interne des résultats obtenus, par la programmation d'actions de correction des non-conformités,
3. Exploitation externe des résultats obtenus, par une communication vers les parties intéressées de l'entreprise,
4. Pérennisation de la démarche, par la formalisation du projet et de la stratégie environnementaux de l'entreprise.

Cette approche peut permettre à l'entreprise de construire un système autonome d'amélioration de ses résultats, ou être la base de la poursuite de la démarche environnementale vers la mise en place d'un système de management environnemental certifié, organisant la gestion complète de l'environnement dans l'entreprise.

I . Contexte Entreprise-Environnement

Cette première partie cadre le contexte général des relations entre entreprises et environnement. L'objectif est de mettre en relief les points prépondérants, les "articulations - clé " de ces relations, afin d'être à même d'identifier les points d'entrée des préoccupations environnementales dans les entreprises.

La première étape consiste à identifier les systèmes globaux, - anthroposystème et environnement -, dans le cadre desquels s'insère notre problématique entreprise-environnement. Nous nous penchons ensuite plus précisément sur les relations entre entreprises et environnement, et sur les différents modes de régulation de ces relations.

1. Société et Environnement

Nous nous attachons dans un premier temps à la compréhension des relations existantes entre la société et l'environnement. Le premier obstacle auquel nous nous heurtons est alors sémantique : si l'on peut partir d'une première définition de la société comme "l'ensemble des individus entre lesquels existent des rapports durables et organisés [...]"¹, qu'entend-on exactement par "environnement" ?

Derrière les préoccupations "environnementales" qui émergent aujourd'hui, on trouve pêle-mêle : l'effet de serre, la déplétion de la couche d'ozone, la pollution atmosphérique urbaine, la déforestation, les déchets nucléaires, la propreté des rues... Toutes ces préoccupations sont regroupées dans une nébuleuse "environnement", que nous allons tenter dans un premier temps de clarifier.

Le petit Robert propose la définition suivante :

- Environnement : "l'ensemble des conditions naturelles (physique, chimique et biologiques) et culturelles (sociologiques) dans lesquelles les organismes vivants (et en particulier l'homme) se développent".

Cette définition offre une vision globale, mais peu précise, de l'environnement. Notre approche vise à intégrer les composantes de l'environnement en milieu industriel : la protection de l'environnement doit être prise en compte par les industriels, à la demande des pouvoirs publics et des citoyens. Il paraît intéressant dans un premier temps de se pencher sur la façon dont chacun des acteurs aborde l'environnement : si leurs conceptions de l'environnement sont différentes, la compréhension mutuelle sera difficile.

¹ Petit Robert

Les conceptions individuelles de l'environnement

Une enquête du groupe prospective du ministère de l'environnement [CHAPUY 82] , réalisée en 1982 auprès de 400 experts, scientifiques, industriels, fonctionnaires, responsables d'associations et élus, met en évidence la dispersion des préoccupations et conceptions associées au terme "environnement".

Dans les réponses à la question " Qu'évoque pour vous le terme environnement ? ", plus de 750 mots ont été cités. Le regroupement de ces mots en quatre catégories fait apparaître des conceptions différentes de l'environnement :

- une conception des spécialistes de l'environnement : l'approche en est basée sur des réalités physiques considérant soit les éléments de la nature, constituants des écosystèmes, soit les pollutions, flux physiques agissant sur ces éléments. Ce type de conception s'apparente à la vision des scientifiques, qui observent et étudient les mécanismes de l'environnement.

- une conception de l'environnement en tant que cadre de vie : on considère alors un environnement proche, lié à la vie quotidienne. Des notions telles que la qualité de vie ou les nuisances ressenties en sont représentatives. Ce type de conception est celui des usagers de l'environnement, qui subissent l'environnement sans en avoir le contrôle.

- une conception morale et éthique de l'environnement : on met dans ce cas en avant la responsabilité de notre société face à la préservation d'un environnement "patrimoine de l'humanité". Ce type de conception s'apparente à une prise de position d'ordre moral, personnelle, adoptée par des individus sensibilisés aux problèmes environnementaux.

- une conception politique et sociale de l'environnement : on considère dans ce cas l'importance des modes de gestion des échanges avec l'environnement. Ce type de conception est celui des décideurs et implique une volonté de contrôle des rapports à l'environnement. Elle se traduit par des interventions physiques sur l'environnement ou sur les pressions que la société lui fait subir.

Le tableau 1 illustre le regroupement d'une partie des mots cités selon ces différentes conceptions.

Discours des spécialistes pollution - nature	Conception morale
pollution toxiques risques déchets air - eau nature écologie ressources faune - flore - espèces milieu naturel écosystème biosphère	équilibre limite prévention antigaspillage éthique du vivant préservation de la vie pureté retour à la nature convivialité solidarité/génération futures développement soutenable patrimoine long terme bien-être
Cadre de vie quotidien	Conception politique et sociale
bruit nuisance cadre de vie conditions de vie vie quotidienne paysages espaces verts confort encombrement propreté hygiène sécurité salubrité qualité de vie voisinage congestion stress	aliénation autonomie civisme priorité aux besoins collectifs bien commun contrôle social de la décision autogestion écodéveloppement modes de vie alternatifs participation responsabilité démocratie locale solidarités de voisinage

tableau 1. Les mots clefs associés à l'environnement [CHAPUY 82]

Le rattachement à l'une ou l'autre de ces conceptions semble dépendre de la position sociale de l'individu ou du groupe d'individus concernés, et de ce que cette position implique sur la relation à l'environnement.

Le rôle d'observation et d'étude des scientifiques conduit à une relation à l'environnement très différente de celle, par exemple, d'un citoyen dont la qualité de vie dépend en partie d'un environnement sur lequel il exerce peu d'influence.

Toutefois, ces conceptions ne s'excluent pas les unes des autres. Un individu a généralement une conception propre combinant plusieurs aspects de celles présentées ci-dessus. Par exemple, les scientifiques ou les décideurs, qui peuvent également être des citoyens subissant

un cadre de vie, peuvent adopter, par conviction personnelle, une position d'ordre moral vis-à-vis de la responsabilité de la société envers l'environnement.

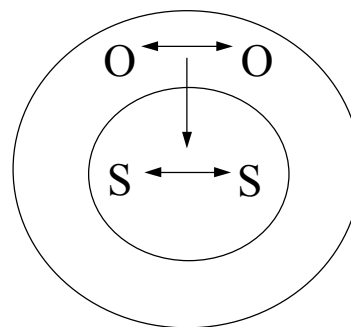
Cette enquête met en évidence le fait qu'il n'existe pas une représentation unique de l'environnement, mais au contraire plusieurs conceptions de l'environnement dépendantes de l'individu.

Situer précisément le champ qu'occupe l'environnement par rapport à une société hétérogène, dont chaque sujet a sa propre conception de l'environnement, est le problème auquel nous allons nous intéresser plus précisément.

1.1 Trois conceptions du couple société - environnement

A partir de l'étude de différentes définitions et conceptions de l'environnement, J.Theys [THEYS 93], pour l'IFEN², se penche plus précisément sur les positions réciproques de la société et de l'environnement, selon que ce dernier est considéré plutôt comme une ressource modelable ou une contrainte non contrôlable. La société est ici considérée comme le domaine regroupant l'ensemble des hommes et des structures liées à leurs activités, ou anthroposystème. J.Theys propose finalement trois conceptions irréductibles de l'environnement.

- La première de ces conceptions est objective et biocentrique (figure 1). L'environnement est assimilé à la nature, et peut se définir par une liste d' "objets" naturels (organismes vivants, ressources minérales, écosystèmes...) en interaction. La société, composée de sujets, n'est alors elle-même qu'un objet particulier de cette liste, fortement dépendant du fonctionnement de la nature. Dans cette optique, l'environnement est considéré comme une contrainte à laquelle la société doit s'adapter.



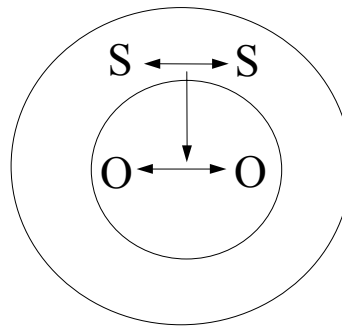
O ↔ O relations entre objets naturels (nature)
S ↔ S relations entre sujets (société)

figure 1. Conception objective et biocentrique de l'environnement [THEYS 93]

² Institut Français de l'Environnement

- A cette première conception, J.Theys oppose diamétralement une conception subjective et anthropocentrique (figure 2). L'environnement est considéré comme un système de relations sujet/objet entre l'homme et son milieu et n'est donc défini que relativement à la perception de l'homme.

Dans cette conception, l'environnement n'est plus défini comme une contrainte mais comme une ressource que la société a la possibilité de gérer. On ne prend en considération l'environnement que dans la mesure où il est en relation avec la société.



O ↔ O relations entre objets naturels (nature)
S ↔ S relations entre sujets (société)

figure 2. Conception subjective et anthropocentrique de l'environnement
[THEYS 93]

Les deux conceptions, - objective et biocentrique ou subjective et anthropocentrique -, bien qu'adoptant des approches opposées, ont en commun une distinction nette entre société et environnement : la société considère l'environnement comme un élément externe, qu'il soit perçu comme une contrainte ou comme une ressource.

Or, on se rend compte aujourd'hui que la limitation des ressources de l'environnement, tant en ce qui concerne la fourniture de matières premières que les capacités d'auto-épuration, devient une contrainte interne de la société. Ce phénomène se traduit par l'apparition du concept de développement durable, lui même lié à l'idée que la pérennité de notre société est menacée par l'épuisement des ressources de l'environnement.

- J.Theys développe donc une conception "technocentrique", qui prend en considération le fait qu'une distinction nette entre société et environnement n'est pas adaptée à la complexité de la réalité. Cette dernière conception, à la fois objective et subjective, se base sur la notion de **dépendance réciproque de la société et de l'environnement** (figure 3). L'environnement est alors à la fois *dans* et *autour* de la société. Dans cette optique, la société et l'environnement sont des coproductions et s'imposent des contraintes mutuelles. La conception technocentrique prend en compte l'existence d'un domaine où il est difficile de distinguer l'environnement de la société. On trouve dans ce domaine des objets à la fois naturels et artificiels, comme les espaces verts urbains ou les espaces agricoles cultivés.

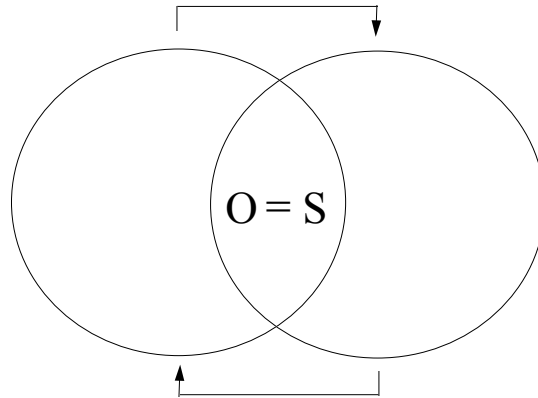


figure 3. Conception "technocentrique" de l'environnement [THEYS 93]

Cette dernière conception, en introduisant la notion de bouclage entre société et environnement, est celle qui paraît la plus juste pour rendre compte des problèmes environnementaux aujourd'hui rencontrés : l'activité humaine est à l'origine de problèmes et de risques environnementaux, qui doivent être gérés par une adaptation de l'activité.

Dans le cadre de cette conception globale, nous allons chercher à préciser les champs d'activité concernés, en introduisant une représentation systémique des relations entre société et environnement.

1.2 Représentation du système société - environnement

1.2.1 Les trois sphères : vie sociale, économie et environnement

1.2.1.1 Activité économique et vie sociale

On peut représenter la société comme la réunion de deux sous-ensembles couvrant des champs d'activités distincts. L'un est représentatif de l'activité de production des entreprises (à travers le terme "entreprise", nous considérons les organes de la société qui permettent la production de biens et de services monnayables). C'est la sphère "économie", dans laquelle sont présents des éléments producteurs. Ces éléments producteurs peuvent être définis à différents niveaux selon l'échelle considérée :

- niveau de l'individu : travailleurs, artisans, chefs d'entreprises...
- niveau du groupement d'individus : ateliers d'artisans, entreprises,
- niveau du regroupement d'entreprises : multinationales, coopératives, associations d'entreprises...

L'autre sous-ensemble est représentatif de l'activité quotidienne civile de l'ensemble des citoyens (vie sociale, consommation). C'est la sphère que nous nommerons "vie sociale",

composée d'éléments ayant une activité non productive (au sens économique du terme)... On peut de la même façon définir les éléments selon plusieurs niveaux :

- niveau de l'individu : citoyens, familles,
- niveau du groupe d'individus : associations de consommateurs, associations de riverains,
- niveau du regroupement d'individus et/ou d'associations : collectivités locales, communautés urbaines...

Un domaine est commun à ces deux sphères, domaine dans lequel les éléments (sujets ou objets) des deux domaines d'activités sont confondus. C'est le cas pour la majorité des sujets : un ouvrier, producteur dans la sphère économique, est citoyen dans la sphère civile. De même, si l'on s'intéresse aux objets physiques associés à ces deux sphères (villes, usines, routes...), on se rend compte qu'il est difficile de placer certains dans une sphère plutôt que dans l'autre. Ainsi, les infrastructures de transport sont utilisées de façon commune dans le fonctionnement de la vie sociale et de l'économie. Elles appartiennent donc au domaine intersection. La figure 4 représente ces sous-ensembles.

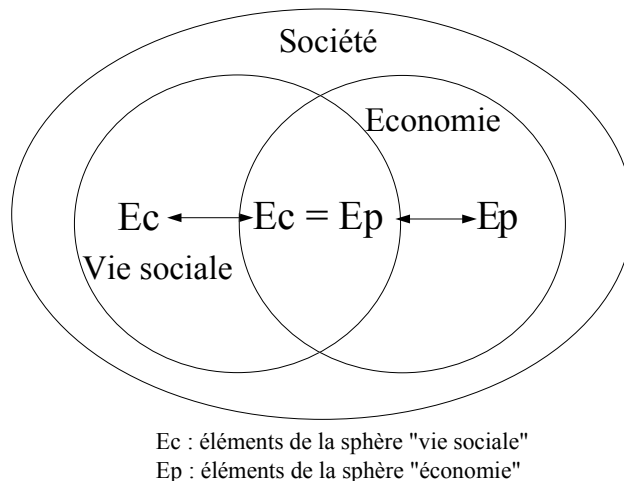


figure 4. Vie sociale et économie.

1.2.1.2 Introduction de la relation à l'environnement

Lorsque l'on complète le système par l'ajout de la sphère "environnement", on arrive à la représentation de la figure 5.

L'environnement peut lui aussi être considéré selon plusieurs niveaux, traduisant son aspect multidimensionnel :

- niveau local (sols, nappes phréatiques)
- niveau régional ou continental (fleuves)
- niveau planétaire (atmosphère, climat)

Une liste des relations à l'environnement, établie par J.F Becharies [BECHARIES 93] fait apparaître :

- l'usage (utilisation sans destruction irréversible),
- le prélèvement (utilisation avec destruction),
- le rejet (pollution, nuisance),
- l'aménagement,
- l'accès,
- le voisinage,
- les relations symboliques (observation, étude...).

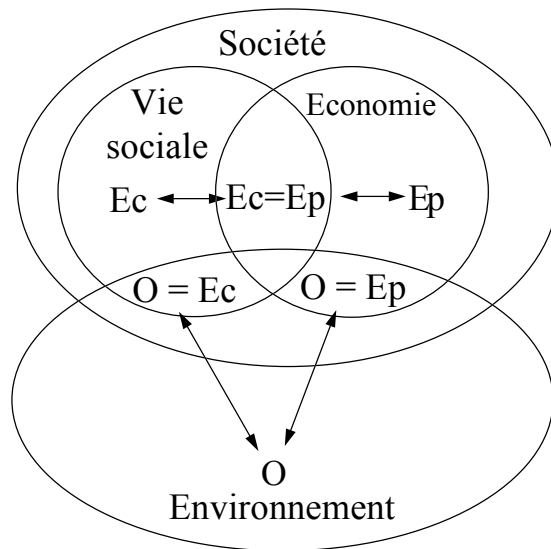


figure 5. Vie sociale, économie et environnement.

On observe de nouveaux domaines intersections dans lesquels figurent les éléments naturels artificialisés qu'il est difficile de classer exclusivement dans une sphère. Ainsi, dans le domaine commun vie sociale/environnement, on trouvera par exemple des éléments de l'environnement urbain ou touristique (espaces verts, lacs artificiels, chemins de randonnée...). Dans le domaine commun économie/environnement, on peut trouver des éléments de l'environnement "domestiqués" pour exploitation (champs cultivés, plantation de forêts pour l'exploitation du bois, élevages...).

Cette représentation des trois sphères est notamment utilisée pour situer le champ du développement durable. Le champ de la réflexion sur ce thème, consistant à trouver une stratégie gagnante pour chacun des domaines, - social, économique, environnement -, se trouve de fait dans la zone intersection des trois sphères (figure 6) [MIN.ENV 97-3, BRODHAG 97, BARTELMUS 97].

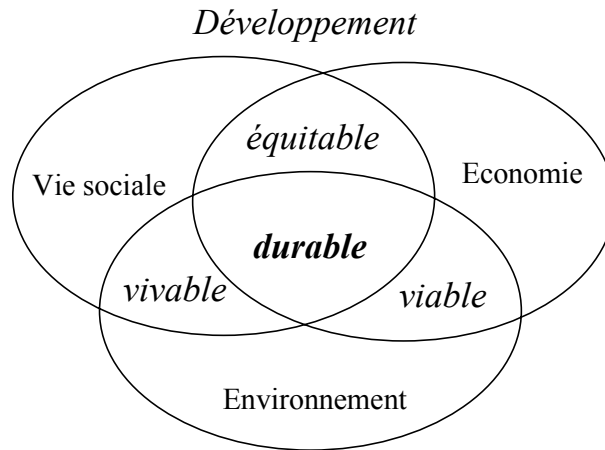


figure 6. Champ du développement durable

La représentation des sphères interconnectées a l'avantage de faire apparaître les articulations entre chaque domaine, mais se révèle d'un usage assez lourd. Par la suite, on représentera donc ces sphères séparément, tout en sachant qu'une certaine marge de superposition existe entre elles.

On aboutit donc à un système composé de deux domaines principaux, société et environnement, que l'on représente en fait par trois sphères : vie sociale, économie et environnement. L'adoption d'une représentation éclatée de ces trois sphères permet de faire apparaître plus clairement les flux échangés entre elles (figure 7).

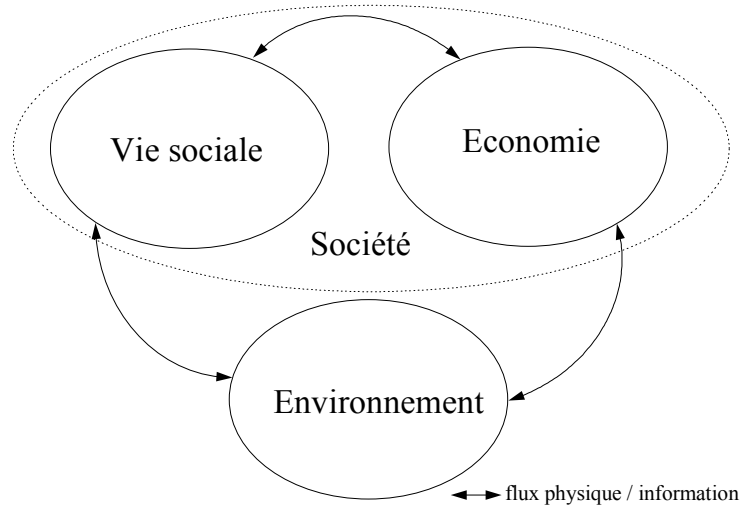


figure 7. Les trois sphères.

Les trois éléments principaux de cette représentation (symbolisés par les sphères) se définissent par leur champ, c'est à dire les limites de l'ensemble qu'ils symbolisent et par leurs flux, intrants ou extrants, traduisant les échanges avec les autres éléments du système.

On peut remarquer que chaque sphère suit sa logique interne, et se rapproche d'une conception de l'environnement correspondante. Ainsi, la sphère "vie sociale" adoptera plutôt une conception biocentrique car la perception de dépendance vis-à-vis de l'environnement y est

plus forte. Par contre, la sphère "économie" adoptera plutôt une conception anthropocentrique, car l'environnement y est essentiellement considéré comme une ressource de matière et d'espace, et un puits d'élimination des déchets, sans contrainte directement apparente.

La conception "technocentrique" correspond donc à un niveau global de représentation, incluant les autres conceptions, qui apparaissent plus ou moins prépondérantes selon le domaine ou l'on se place.

Sur la base de cette représentation globale, on peut détailler deux points de vue complémentaires : l'un porte sur les éléments physiques, ou "objets", ainsi que sur les échanges physiques entre sphères, l'autre sur les acteurs intervenant dans chaque sphère, ou "sujets", ainsi que sur les échanges d'information.

1.2.1.3 Les objets

On peut donc tout d'abord représenter les objets, éléments physiques de chaque sphère, ainsi que la nature des flux physiques échangés (figure 8, figure 9).

Deux options de prise en compte de ces flux sont possibles. La première, correspondant à la figure 8, conduit à faire figurer dans ces flux les conséquences de l'activité de la sphère correspondante.

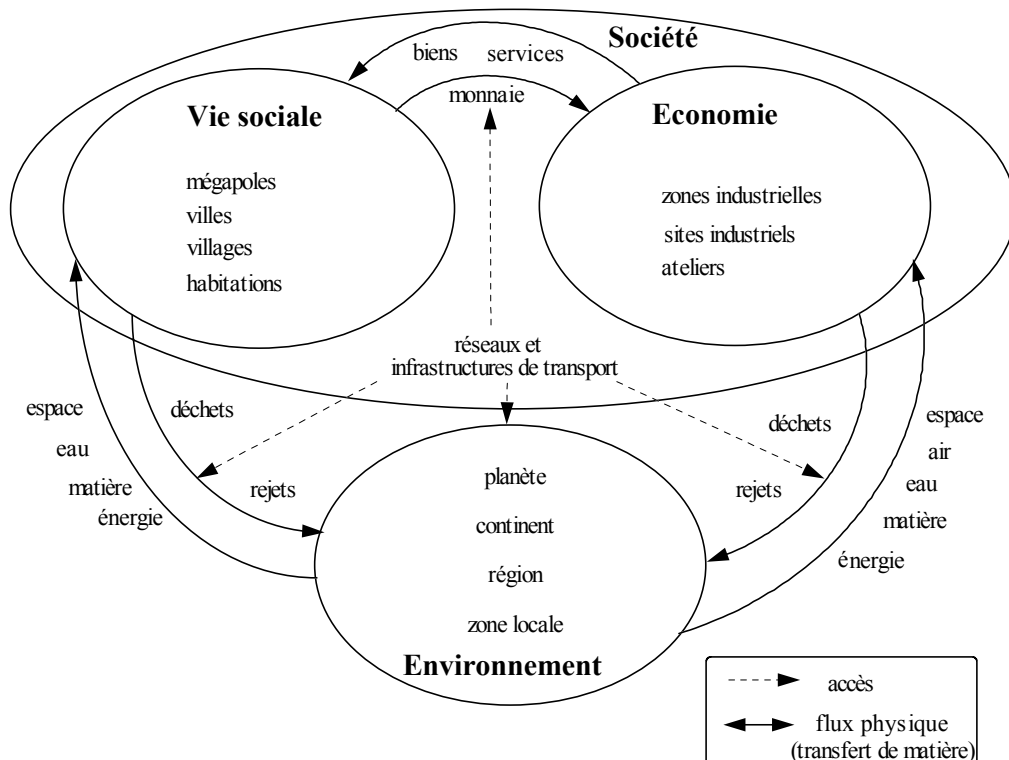


figure 8. Les éléments physiques des trois sphères (1)

- **"Vie sociale - Économie"** : la conséquence de l'activité commerciale entre la sphère "vie sociale" et l'économie est un flux de biens physiques et services, contre un flux monétaire.

- **"Vie sociale - Environnement"** : l'activité de la vie quotidienne conduit à un flux entre la sphère "vie sociale" et l'environnement comprenant principalement :
 - * pour prélèvement ou usage,
 - ◇ l'utilisation d'espace (par exemple pour le développement des villes, des infrastructures de transport),
 - ◇ la "consommation" d'air,
 - ◇ la consommation d'eau,
 - ◇ la consommation de matières (premières ou transformées),
 - ◇ la consommation d'énergie (sous différentes formes, directe pour le gaz ou les dérivés pétroliers, ou indirecte pour l'électricité),
 - * pour rejets,
 - ◇ les rejets et émissions contrôlés ou non dans les milieux eau, air et sols,
 - ◇ les déchets.

Ces flux comptabilisent aussi bien les prélèvements indirects et les rejets contrôlés que les prélèvements directs et les rejets incontrôlés : par exemple, l'activité "manger des champignons" peut se traduire par un prélèvement direct "ramasser des champignons" ou indirect "acheter des champignons". De la même façon, le rejet d'un déchet quelconque peut être non contrôlé (l'automobiliste qui jette un papier par la fenêtre de sa voiture, papier qui se dégradera dans le milieu) ou contrôlé (l'automobiliste qui jette un papier dans une poubelle de bord de route, papier qui sera collecté et dirigé vers une filière de traitement ou d'élimination).

- **"Économie - Environnement"** : l'activité de production de biens et services conduit à un flux entre l'économie et l'environnement comprenant
 - * pour prélèvement ou usage,
 - ◇ l'utilisation d'espace (pour l'implantation des entreprises, des infrastructures de transports)
 - ◇ la "consommation" d'air,
 - ◇ la consommation de ressources (matières premières, eau)
 - ◇ la consommation d'énergie (sous différentes formes),
 - * pour rejets,
 - ◇ les rejets contrôlés ou non dans les milieux eau, air, sols,
 - ◇ les déchets générés par l'activité industrielle.

Ce choix de comptabilité des flux, en fonction de l'activité de chaque sphère, présente un défaut important : il est inadapté à la représentation globale du système des trois sphères, car il peut conduire à prendre en compte deux fois un même prélèvement ou rejet.

En effet, si l'on reprend l'un des exemples précédents, lorsqu'un particulier mange des champignons, cette activité correspond à un prélèvement de ces champignons dans

l'environnement (apparaissant dans le flux "environnement → vie sociale"). Mais si ces champignons ont été achetés, et non pas ramassés directement, ce prélèvement est alors également comptabilisé dans le flux "environnement → économie", puisqu'une entreprise s'est chargée de l'activité de ramassage des champignons.

En fait, ce choix de comptabilité des flux n'est approprié que si l'on considère les sphères et leurs échanges deux à deux, mais ne parait pas adapté à une représentation globale.

Si l'on souhaite réaliser une comptabilité globale des prélèvements et rejets, il est préférable d'adopter par la suite un autre type de représentation, qui s'attache à la réalité économique des échanges.

Dans ce deuxième cas, le flux entre la vie sociale et l'environnement se limite à l'occupation d'espace, à la "consommation" d'air, aux prélèvements directs et rejets non contrôlés.

En effet, les particuliers ne prélèvent pas directement l'eau à la source, ni les matières premières dans l'environnement, disposent rarement de leur propre source d'énergie, et ne vont pas eux-mêmes mettre leurs déchets en décharge. La fourniture d'eau, de matière, d'énergie, la collecte des déchets, la dépollution de certains rejets sont assurés par des entreprises spécialisées qui facturent ces services. Les flux représentant la consommation d'eau, de matière, d'énergie ou le retour des rejets et déchets sont alors comptabilisés au niveau de la sphère économie, et s'ajoutent en fait à ceux échangés entre l'économie et l'environnement. On observe alors les flux représentés figure 9.

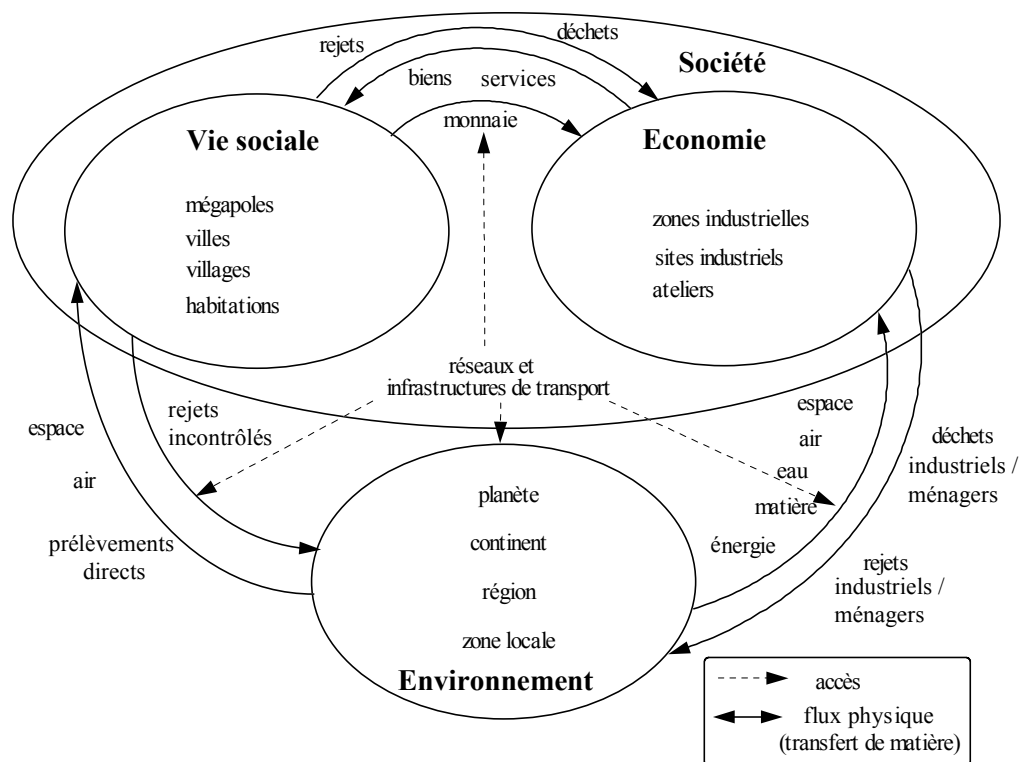


figure 9. Les éléments physiques des trois sphères (2)

Cette représentation, si elle permet une affectation réelle des flux physiques, ne résout en rien le problème de l'affectation des responsabilités associées à ces flux physiques. Les Ordures Ménagères sont collectées et traitées par des entreprises, qui se voient donc affectées le transfert du flux physique "OM" vers l'environnement dans notre deuxième convention de représentation. Cependant, qui est responsable de ces OM ? Les entreprises qui les traitent ? Les ménages qui les produisent ? Les entreprises qui ont fabriqué les produits à l'origine de ces OM ?

En fait, chaque élément de cette chaîne "producteur - consommateur - éliminateur" est responsable à son niveau : si un flux physique peut n'être imputé qu'à son dernier "propriétaire" avant retour à l'environnement, la responsabilité de ce flux est répartie sur l'ensemble des éléments du système.

Ces flux sont susceptibles de modifier l'état des milieux concernés, - eau, air, sols...-, et donc d'avoir un impact sur l'environnement. Ce sont des facteurs d'impact. Nous allons dans un premier temps définir ces différents termes, qui seront constamment employés. Nous nous attacherons ensuite à inventorier les principaux problèmes environnementaux auxquels on s'intéresse aujourd'hui, ainsi que leur lien avec l'activité humaine.

1.2.1.4 Les échanges de flux : des facteurs d'impact sur l'environnement

Facteur d'impact, effet et impact

P. Rousseaux [ROUSSEAU 93] définit un effet comme le résultat d'une action sur une cible : une substance (a) a un effet potentiel sur une cible, effet qui se réalisera si (a) rencontre la cible. L'impact de (a) sur la cible correspond aux effets observés après la rencontre, en comparant l'état initial et l'état final de la cible. La substance (a) est un facteur d'impact, car connue pour son implication dans l'effet potentiel considéré.

La distinction entre effet, impact, et facteur d'impact est également abordée par E. Labouze [LABOUZE 95] :

"L'effet est un événement qui est la conséquence objective de l'action envisagée. L'impact est la transposition subjective de cet événement sur une échelle de valeur ; il est le résultat d'une comparaison entre deux états, un état de référence et un état qui résulte de l'action envisagée.

- Effet = Phénomène observé au niveau de l'élément causal.
- Impact = État de référence après l'effet - État de référence avant l'effet"

La figure 10 donne un exemple simple illustrant ces différents termes : les gouttes de pluies sont des **facteurs d'impact** pouvant entraîner l'**effet potentiel** "croissance de la plante" si la **cible** "plante" est atteinte. L'**impact** des gouttes de pluie sur la plante est alors la variation de taille de la plante due à son arrosage par les gouttes de pluie.

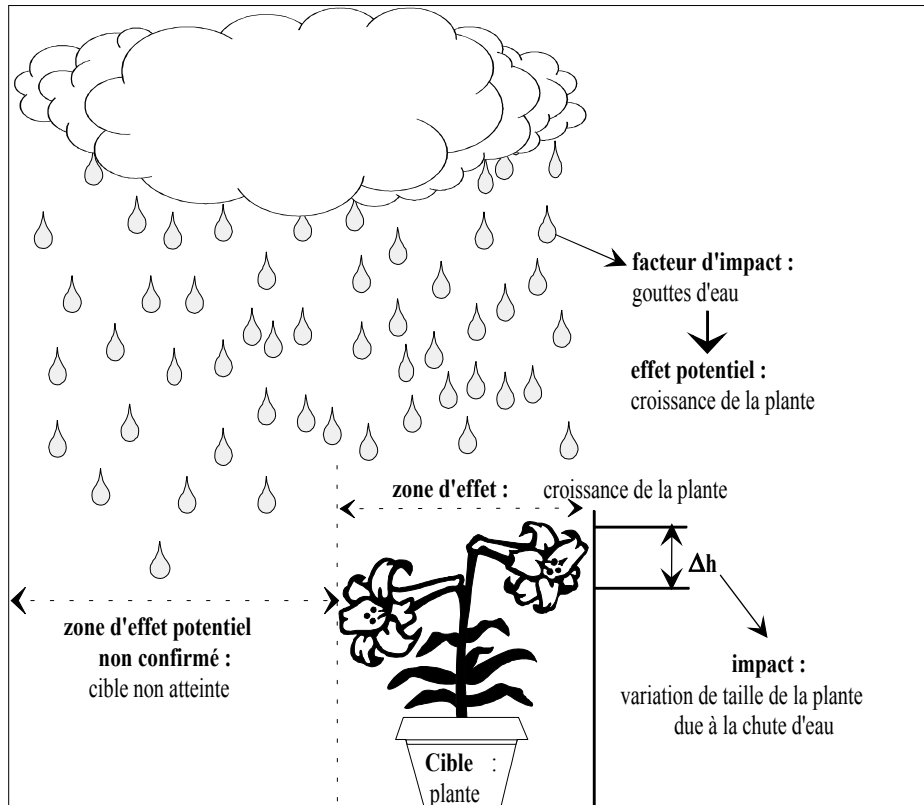


figure 10. Facteur d'impact, effet potentiel et impact : illustration

Un exemple plus proche de l'environnement industriel proposé en figure 11 : un rejet industriel de dioxyde de soufre est un facteur d'impact qui, s'il atteint la cible qu'est la population susceptible d'inhaler ce polluant, peut déclencher sur cette population un effet, les maladies pulmonaires, l'impact étant alors l'augmentation du taux des maladies pulmonaires due à la présence du polluant.

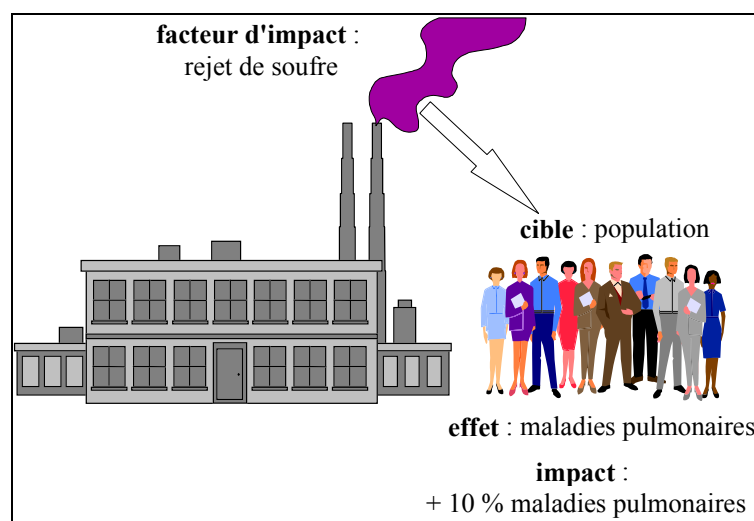


figure 11. Facteur d'impact, effet et impact : illustration en pollution atmosphérique

Le comité technique 207 de l'ISO, chargé de la normalisation environnementale, fait également la distinction entre impact et facteur d'impact, en définissant :

- l'impact environnemental comme "toute modification sur l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités, produits ou services d'un organisme" [ISO 96-1],

- l'aspect environnemental comme "élément des activités, produits ou services d'un organisme susceptible d'interagir avec l'environnement (un aspect environnemental significatif est un aspect environnemental qui a ou peut avoir un impact environnemental significatif)" [ISO 96-1].

On remarque que le terme "aspect environnemental" utilisé par l'ISO correspond au terme "facteur d'impact" jusqu'alors employé. Nous conserverons par la suite ce dernier terme, qui nous paraît plus explicite.

Problèmes environnementaux

Plusieurs listes et classifications de ces thèmes coexistent. Nous présentons ici la liste de thèmes adoptée par l'IFEN dans le cadre du rapport sur les performances environnementales de la France [IFEN 97], déclinaison nationale des travaux internationaux de l'OCDE sur la performance environnementale des pays, et une liste utilisée dans le cadre des ACV.

L'IFEN adopte une classification des thèmes environnementaux croisée, à la fois par milieu (air, eau sol...) et par "flux" (déchets, nuisances, ressources...) [IFEN 97] :

- **Air :**
 - Changement climatique
 - Appauvrissement de la couche d'ozone
 - pollution acide
 - pollution de l'air par l'ozone troposphérique
 - pollution de l'air par le dioxyde de soufre et les particules en suspension
 - pollution de l'air par le plomb
 - pollution de l'air par les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone
- **Eau :**
 - pollution des eaux d'origine agricole : les nitrates
 - pollution des eaux d'origine agricole : les produits phytosanitaires
 - assainissement et épuration des collectivités locales
 - pollution industrielle des eaux
 - qualité des eaux destinées à la consommation humaine
 - qualité des eaux de baignade
 - qualité globale des cours d'eau
 - qualité des eaux marines
- **Sol :** sites et sols pollués
- **Nature, biodiversité et paysage :**
 - biodiversité
 - protection du territoire

- paysage et ville
- **Déchets :**
 - valorisation des déchets municipaux
 - récupération et recyclage
 - évolution de la gestion des déchets
 - gestion du combustible nucléaire irradié
- **Bruit :** bruit lié au réseau national routier et ferroviaire
- **Risque :**
 - prévention des risques naturels
 - risques technologiques
 - sûreté nucléaire
- **Ressources naturelles :**
 - ressource en eau
 - ressources liées au sol et au sous-sol
 - ressources en bois
 - énergies renouvelables

Dans le cadre de l'évaluation des impacts environnementaux dans les méthodes d'Analyse de Cycle de Vie, on trouve une classification en fonction des contributions des entrants et sortants d'un système [ROUSSEAU 93] :

- **Épuisement :**
 - des ressources non renouvelables :
 - non recyclables (matières fossiles et fissibles)
 - recyclable (matières minérales)
 - des ressources renouvelables (biomasse)
 - de l'espace
- **"Pollution" :**
 - effet de serre
 - destruction de l'ozone stratosphérique
 - toxicité humaine
 - écotoxicité
 - acidification
 - formation de photooxydants
 - eutrophisation
 - mise en décharge des déchets
 - radioactivité
 - pollution thermique
 - bruit
 - odeur
- **Perturbation :**

- désertification
- dégradation des paysages
- dégradation des écosystèmes
- sécurité

Le choix des structures de classification témoigne de visions totalement différentes : la première se situe plutôt dans une approche biocentrique, - à partir d'un milieu physique, on évalue les pressions que l'homme exerce sur ce milieu -, tandis que la seconde est plutôt anthropocentrique, - à partir de l'activité d'un système, et on évalue les conséquences de cette activité sur les différents milieux -. L'approche ACV est plus proche de la vision de l'entreprise, rattachant un impact aux entrants ou sortants du système à l'origine de l'impact. L'approche de l'IFEN est plus proche de celle que peuvent adopter les pouvoirs publics, marquée par la gestion des problèmes environnementaux à l'échelle nationale. Ces deux approches ne sont pas contradictoires mais complémentaires.

Facteurs d'impact associés aux thèmes environnementaux

L'approche de l'IFEN, très complète, associe à chaque thème environnemental les facteurs d'impact considérés comme responsables, ainsi que, dans certains cas, les sources identifiées de ces facteurs d'impact (tableau 2).

Air		
thème	facteur d'impact	source
Changement climatique	vapeur d'eau, CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O + CFC, O ₃ (précurseurs NO _x , COV)	CO ₂ : déforestation, combustion de combustibles fossiles CH ₄ : fermentation, combustion N ₂ O : procédés industriels, activité agricole
Appauvrissement de la couche d'ozone	CFC, HCFC, halons	CFC : aérosols, réfrigérateurs, agents moussants/nettoyants halons : agents d'extinction
Pollution acide	SO ₂ , NO, NO ₂ , NH ₃ , HCl	SO ₂ : combustion de combustibles fossiles (41% industriel) NO _x : transport, centrales thermiques, combustion industrielle NH ₃ : activité agricole
Pollution de l'air par l'ozone troposphérique	O ₃ , (précurseurs NO _x ; COV : CH ₄ , CO... ; COVNM : phénols, benzène, CCl ₄ , CFC, PCB...)	NO _x : transport, centrales thermiques, combustion industrielle CH ₄ : fermentation, combustion COVNM : source naturelle, transport, utilisation de solvant (23,2%)
Pollution de l'air par le dioxyde de soufre et les particules en suspension	SO ₂ , particules	particules : procédés industriels (44%), transport routier SO ₂ : combustion de combustibles fossiles (41% industriel)
Pollution de l'air par le plomb	Pb	industrie des métaux non ferreux, circulation automobile
Pollution de l'air par les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone	CO, NO ₂	NO _x : transport routier (68%) CO : transport routier (60%)

Le contexte Entreprise-Environnement
Chapitre 1 : Société et Environnement

Eau		
thème	facteur d'impact	source
Pollution des eaux d'origine agricole : les nitrates	nitrates, phosphates	activités agricoles
Pollution des eaux d'origine agricole : les produits phytosanitaires	plus de 500 substances actives	activité agricole (lutte contre les parasites)
Assainissement et épuration des collectivités locales	degré d'épuration des MO, MES, MA, MP	Eaux usées domestiques, rejets industriels, eaux pluviales
Pollution industrielle des eaux	rejets industriels : MO, MES, MA, MP, polluants toxiques	activité industrielle MO : agro-alimentaire (45%) toxique : chimie (45%), traitement de surface (40%)
Qualité des eaux destinées à la consommation humaine	contamination microbiologique, toxique	plomb : canalisations en plomb nitrates : activité agricole
Qualité des eaux de baignade	contamination microbiologique	eaux usées et pluviales non traitées activité agricole
Qualité globale des cours d'eau	-	-
Qualité des eaux marines	contamination chimique (métaux, DDT, lindane, PCB...), microbiologique, phytotoxines	-

Sol		
thème	facteur d'impact	source
Sites et sols pollués	substances polluantes	activités anthropiques

Nature, biodiversité et paysage		
thème	facteur d'impact	source
Biodiversité	tous rejets, destruction des habitats, sélection des races et cultures	activités anthropiques, élevage et agriculture
Protection du territoire	-	-
Paysage et ville	réseaux électriques, chartes pour l'environnement	-

Déchets		
Thème	facteur d'impact	source
Valorisation des déchets ménagers et assimilés	déchets ménagers et assimilés, boues d'épuration	collectivités, entreprises
Récupération et recyclage	papier-carton, verre, huiles usagées	ménages, entreprises
Évolution de la gestion des déchets	OM, DIB, DIS	collectivités, entreprises
Gestion du combustible nucléaire irradié	combustible nucléaire irradié	centrales nucléaires

Bruit		
thème	facteur d'impact	source
Bruit lié au transport	bruit lié au transport	transport aérien et terrestre

Risque		
thème	facteur d'impact	source
Prévention des risques naturels	risques naturels	-
Risques technologiques	explosion, incendie, pollution accidentelle	sites industriels
Sûreté nucléaire	accidents, incidents, pollution accidentelle	activités nucléaires

Ressources naturelles		
thème	facteur d'impact	source
Ressource en eau	précipitation, prélèvement	refroidissement des centrales thermiques (60%), prélèvements industriels (12%), irrigation (12,5%)
Ressources liées aux sols et aux sous-sols	extraction granulats, métaux	exploitation des carrières, mines
Ressources en bois	prélèvement de bois	bois d'œuvre (46%), d'industrie (23%), de feu (31%)
Énergies renouvelables	énergie hydroélectrique, biomasse / déchets, solaire, éolien, géothermique	barrages, déchets urbains, biocarburants...

tableau 2. Synthèse des thèmes environnementaux, facteurs d'impact et sources abordés dans "Indicateurs de performance environnementale de la France" de l'IFEN [IFEN 97]

Thèmes environnementaux et facteurs d'impact dus à l'activité industrielle

Les thèmes abordés dans les deux approches précédentes correspondent aux problèmes environnementaux liés à l'ensemble de l'activité humaine. Nous construisons notre propre liste de thèmes et de facteurs d'impact pertinents vis-à-vis de l'activité industrielle, en croisant l'approche "procédé" et les thèmes environnementaux globaux. Ainsi, nous ne retenons pas les thèmes qui ne concernent pas directement l'activité industrielle, ou que nous considérons comme marginaux dans ce cadre. Sont ainsi écartés :

- classification ACV : désertification,
- classification IFEN : assainissement et épuration des collectivités locales, qualité des eaux destinées à la consommation humaine, qualité des eaux de baignade, qualité globale des cours d'eau, qualité des eaux marines, biodiversité, protection du territoire, gestion du combustible irradié, sûreté nucléaire,

Pour constituer notre liste, nous adoptons une classification proche de celle de l'ACV qui, en considérant les entrants et extrants d'un système, nous paraît la plus adaptée à la représentation des facteurs d'impact et impacts dus à l'activité industrielle. Nous mentionnons également le milieu lié à chaque thème environnemental.

Le tableau 3 présente les différents thèmes environnementaux que nous avons considérés, répartis suivant trois catégories, - prélèvements, rejets et nuisances -, ainsi que leur correspondance en terme de facteurs d'impact industriels. Le thème "Risque" est pour sa part classé séparément, dans la mesure où il concerne une probabilité d'impact et non un impact effectif.

Le contexte Entreprise-Environnement
Chapitre 1 : Société et Environnement

Thèmes environnementaux	Milieux concernés	Facteurs d'impact industriels
PRELEVEMENTS		
Ressources en eau	Eau	Consommation en eau
Ressources liées aux sols et aux sous-sols : Épuisement des ressources non renouvelables non recyclables (matières fossiles et fissibles)	Ressources Sol	Consommation énergétique (gaz, fuel, charbon, électricité...)
Ressources liées aux sols et aux sous-sols : Épuisement des ressources non renouvelables recyclables (matières minérales)	Ressources Sol	Consommation en matières minérales
Ressources renouvelables (biomasse)	Ressources Sol	Consommation en matières premières renouvelables
Ressources renouvelables : énergies renouvelables	Ressources Sol	Consommation en énergie renouvelable
Espace	Sol	Occupation d'espace par le site
REJETS		
Rejets atmosphériques		
Changement climatique	Air	Rejets atmosphériques en gaz à effet de serre (H ₂ O _{vap} , CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CFC, O ₃ , + précurseurs NO _x COV, PAN...)
Appauvrissement de la couche d'ozone	Air	Rejets atmosphériques en gaz réducteurs de l'ozone (CH ₄ , NO _x , CFC, HCFC, halons...)
Contamination toxique de l'air	Air	Rejets atmosphériques de polluants toxiques
Acidification	Air	Rejets atmosphériques de composés acides (SO ₂ , NO _x , NH ₃ , HCl...)
Formation de photooxydants	Air	Rejets de précurseurs de O ₃ : NO _x ; COV : CH ₄ , CO... ; COVNM : phénols, benzène, CCl ₄ , CFC, PCB...)
Rejets liquides		
Contamination toxique de l'eau et du sol	Eau, Sol	Rejets liquides de polluants toxiques
Eutrophisation	Eau	Rejets liquides en composés azotés, phosphorés, et matières organiques
Pollution thermique	Eau	Température des rejets liquides
Déchets		
Filières de traitement des déchets (mise en décharge, valorisation, récupération et recyclage)	Sol, Eau	DI, DIB, DIS, DU, emballages
Nuisances		
Bruit / vibrations	Air	Émissions de bruit / vibrations
Odeurs	Air	Émission d'odeur (rejets atmosphériques ou liquides)
Dégradation des paysages	Sol	Intégration dans le paysage
Risques		
Risques naturels	-	Prise en compte du risque (installations, matières premières, produits)
Risques technologiques : explosion, incendie	-	
Risques technologiques : pollution accidentelle	-	

tableau 3. Déclinaison des thèmes environnementaux en facteurs d'impact dans l'entreprise

Le lien entre facteur d'impact et impact est nécessaire pour hiérarchiser l'importance à accorder aux différents facteurs d'impact en fonction de la gravité des impacts associés. On

peut cependant noter le problème que pose la prise en compte des interactions entre plusieurs facteurs d'impact, qui peuvent agir en antagonisme ou en synergie sur un même impact, avoir des temps de séjour différents... Le lien entre facteur d'impact et impact est également indispensable pour faire le lien entre les préoccupations au niveau de la sphère économique (maîtrise des flux) et celle des pouvoirs publics (réduction des impacts).

1.2.1.5 Les acteurs

Le deuxième point de vue, complémentaire du premier, porte sur les acteurs existants dans chaque sphère et les échanges d'information entre sphères (figure 12). Nous choisissons ici de représenter les acteurs dans les sphères pour lesquelles ils sont considérés comme vecteurs d'information.

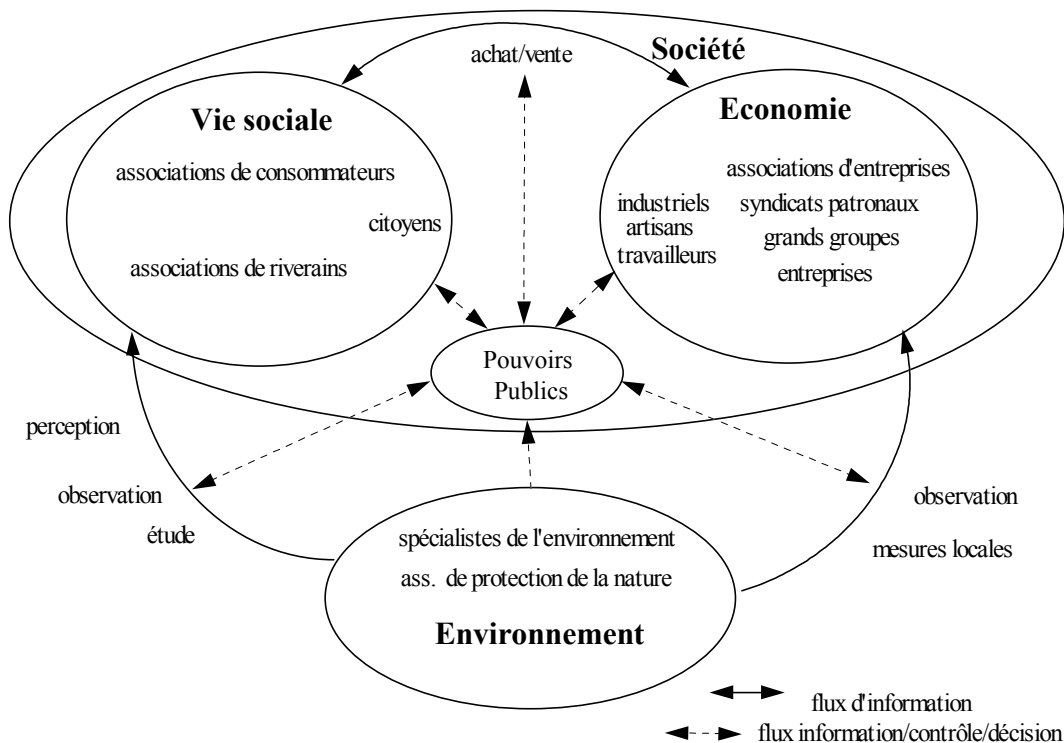


figure 12. Les acteurs des trois sphères.

Les acteurs représentés dans chaque sphère sont ceux qui jouent un rôle dans les relations société - environnement. Les élus et l'état, relayés pour l'application des décisions par l'administration, occupent une position centrale. Ils sont chargés de gérer le fonctionnement de l'ensemble du système reliant les trois sphères, en intervenant sur le fonctionnement interne de chaque sphère, ainsi que sur les flux échangés. Ils appartiennent en fait au système de décision chargé de réguler le système opérant, c'est à dire les trois sphères en interaction. Leur rôle particulier sera détaillé par la suite.

Entre les domaines "vie sociale" et "économie", les échanges portent essentiellement sur le marché des biens et services : la partie physique en est évoquée dans la figure 8, l'autre partie porte sur les échanges d'informations, surtout liés à l'acte d'achat/vente. La communication des entreprises vers la sphère "vie sociale" vise généralement à augmenter les ventes ou part de marché (et par là même les bénéfices). Un exemple simple de cette communication est la publicité. Le retour d'information de la sphère "vie sociale", lui, peut porter sur la qualité des biens et services, mais aussi sur des sujets très différents, comme la pollution locale due à une entreprise. L'acte d'achat peut alors être utilisé comme moyen de pression sur l'entreprise.

Les flux d'informations sur l'environnement sont eux moins spontanés et, surtout, unilatéraux. L'environnement ne comporte pas de sujets avec qui échanger des informations et on n'a donc pas de communication volontaire entre l'environnement et la société.

La plus grande partie de cette information est inconsciente et subjective, fournie aux sujets de la société par l'intermédiaire de leurs perceptions visuelles, olfactives, gustatives... Ils perçoivent des nuisances perturbatrices de leur qualité de vie.

Cependant, une relation spécifique d'observation et d'étude de l'environnement est assurée par certains sujets de la société, qui sont donc dans ce cas représentés dans la sphère environnement, en tant que vecteurs de l'information sur l'environnement. Ils estiment l'état de l'environnement, mettent en évidence les dysfonctionnements et, si possible, leurs causes, et éventuellement proposent des possibilités de réponses.

C'est le cas des scientifiques et spécialistes de l'environnement, qui observent et étudient l'environnement. La conception de l'environnement paraît dans ce cas plutôt technocentrique, l'environnement étant considéré comme un objet complexe dont on tente de comprendre les mécanismes de fonctionnement.

Les associations de protection de l'environnement jouent elles aussi un rôle important, en mettant souvent en évidence des thèmes et problèmes qu'il est nécessaire d'aborder. Leur conception de l'environnement paraît plutôt biocentrique.

Sans entrer dans un débat qui ne nous intéresse pas ici directement, on peut soulever quelques points posant problème par rapport à la représentation de l'environnement par des sujets de la société :

- Tout d'abord, les sujets doivent autant que possible jouer un rôle de vecteurs objectifs de l'information. Or aucun sujet de la société ne peut être considéré comme absolument objectif, car chacun "filtre" les informations en fonction de sa propre conception de l'environnement.
- Un autre problème est celui de l'accès à l'information, et de la validité de l'information. L'environnement est un système complexe dont on ne comprend pas tous les mécanismes. Recueillir des données significatives et représentatives sur un système dont on a une connaissance imparfaite est délicat, d'autant plus que la prise d'information peut perturber l'objet étudié. Enfin cet accès à l'information, quand il est techniquement possible, a un

coût souvent prohibitif, eu égard à la taille et à la complexité de l'objet étudié qui, selon l'échelle considérée, peut aller jusqu'à la planète.

Le transfert d'informations entre environnement et économie se fait lui aussi par des intermédiaires, qui sont plutôt impliqués dans une approche technique et locale (l'entreprise doit effectuer des mesures sur ses rejets ou sur son environnement proche pour vérifier le respect des limites autorisées). Ce n'est a priori pas son rôle d'entrer dans une démarche d'étude globale de l'environnement.

La combinaison des deux représentations, éléments physiques et acteurs, permet d'avoir une vision simplifiée du fonctionnement des trois sphères. Nous allons maintenant nous pencher plus précisément sur la régulation de ce fonctionnement, en précisant le rôle central du processus de décision. Nous introduirons pour cela les notions systémiques de système d'information et de système de décision, qui permettent la régulation du système opérant que sont les trois sphères en interaction.

1.2.2 Régulation du système : une approche systémique

1.2.2.1 Articulations entre système opérant, système d'information et système de décision

Tout d'abord, il paraît nécessaire d'éclaircir les notions de système opérant, système d'information et système de décision.

On se référera pour cela, dans un premier temps, au modèle canonique Opération-Information-Décision, ou modèle OID, décrit par J.L Le Moigne [LE MOIGNE 77] dans l'ouvrage "la modélisation des systèmes complexes". Ce choix se justifie par l'universalité de ce modèle, qui est adapté à la modélisation de tous les systèmes complexes. Reprenons succinctement les principaux éléments de ce modèle : J.L Le Moigne considère neuf niveaux de complexité d'un système.

Niveau 1 : le système que l'on modélise est identifiable (on peut en fixer les limites)

Niveau 2 : le système est actif (on peut le considérer comme une boîte noire)

Niveau 3 : le système est régulé (il existe des règles dans la boîte noire)

Niveau 4 : le système s'informe sur son comportement (de l'information est produite afin d'assurer la régulation)

Niveau 5 : le système décide de son comportement. Un sous-système de décision élabore des décisions sur la base de l'information reçue du sous-système des opérations, ou système opérant.

Niveau 6 : L'information est mémorisée dans le système d'information.

A ce niveau, on aboutit à un modèle canonique Opération-Information-Décision, ou OID, articulant trois niveaux, opérationnel, informationnel et décisionnel (figure 13) :

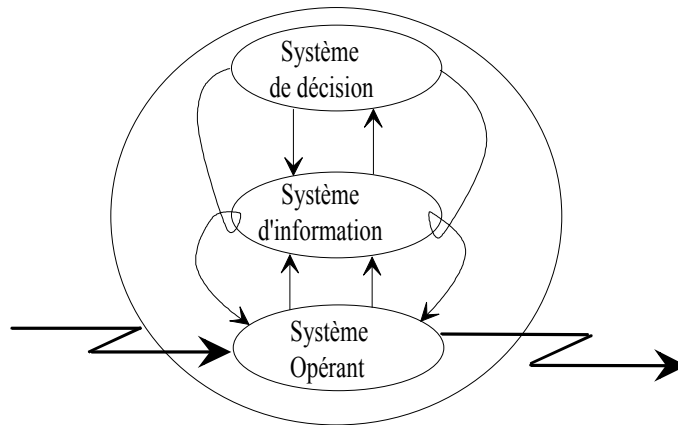


figure 13. Le modèle canonique Opération-Information-Décision [LE MOIGNE 77]

Le système opérant est le cadre de l'activité tangible, tandis que le système de décision est chargé de l'élaboration des stratégies et décisions d'action. Le rôle du système d'information est d'assurer le couplage système opérant/système de décision, par l'enregistrement de l'information brute en provenance du système opérant, sa mémorisation, son traitement et sa communication au système de décision. Ce dernier utilise cette information pour élaborer une décision d'action. L'information-décision est enregistrée et mémorisée par le système d'information puis transmise pour mise en œuvre au système opérant.

Le modèle OID peut si besoin être enrichi par une approche "fractale", consistant à faire apparaître dans le système de décision des sous-systèmes opération, information et décision (figure 14) :

Niveau 7 : le système coordonne les décisions d'action

Niveau 8 : le système imagine et conçoit de nouvelles décisions

Niveau 9 : le système décide sur ses décisions, se finalise.

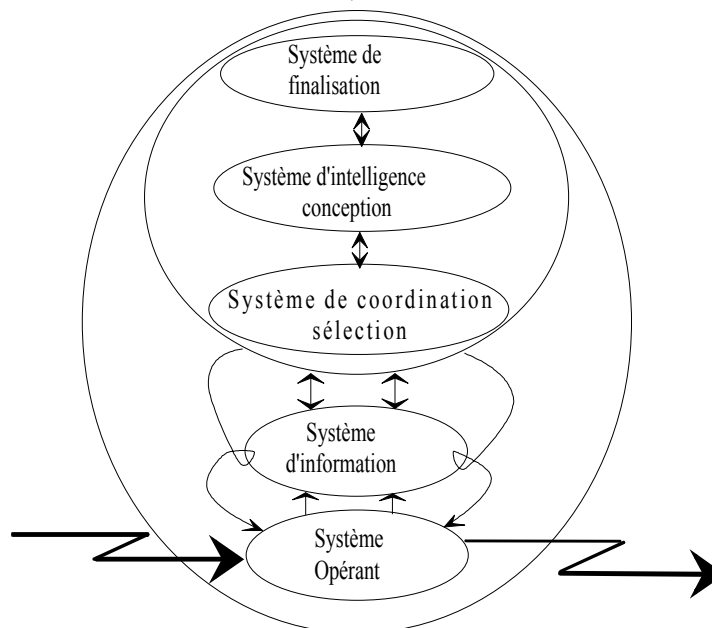


figure 14. Système finalisé

1.2.2.2 Régulation du système société-environnement

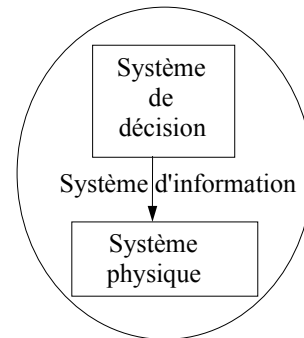
Nous appliquons le modèle OID au système société-environnement : les différents systèmes en interaction sont alors :

- le système opérant, composé des trois sphères "Vie sociale", "Économie" et "Environnement",
- le système de décision, chargé de la régulation du système opérant, et dont les Pouvoirs Publics sont le principal acteur.
- le système d'information, assurant l'interface entre système opérant et système de décision.

Le système d'information tel que défini par le modèle OID assure mémorisation et traitement de l'information à destination du système de décision : on a donc une formalisation de cette information. Or, dans la réalité, l'information est loin d'être systématiquement formalisée.

Pour tenir compte de cet aspect, de nouveaux modèles se développent [BURLAT 97] :

" [...] pour rendre compte des phénomènes de coordination par des canaux horizontaux de communication, mais aussi pour représenter les informations humaines ou physiques réparties dans l'entreprise, il a ensuite fallu proposer des modèles dans lesquels le système d'information était placé en toile de fond continue du système de décision et du système physique, comme sur le schéma suivant :



Sous-système d'information réparti."

Pour notre part, nous pouvons considérer que deux systèmes d'information cohabitent : l'un est organisé et formel, et assure effectivement la mémorisation et le traitement de l'information, l'autre est diffus et informel, représentant le bain d'information dans lequel baigne chaque élément de la société. C'est par ce système informel que vont s'exprimer les interactions entre Pouvoirs Publics et sujets de la société : un bon exemple en est le "lobbying", consistant pour des associations officieuses d'acteurs ayant des intérêts convergents à faire pression sur les pouvoirs publics.

La figure 15 reprend ces différents éléments du système et leurs relations :

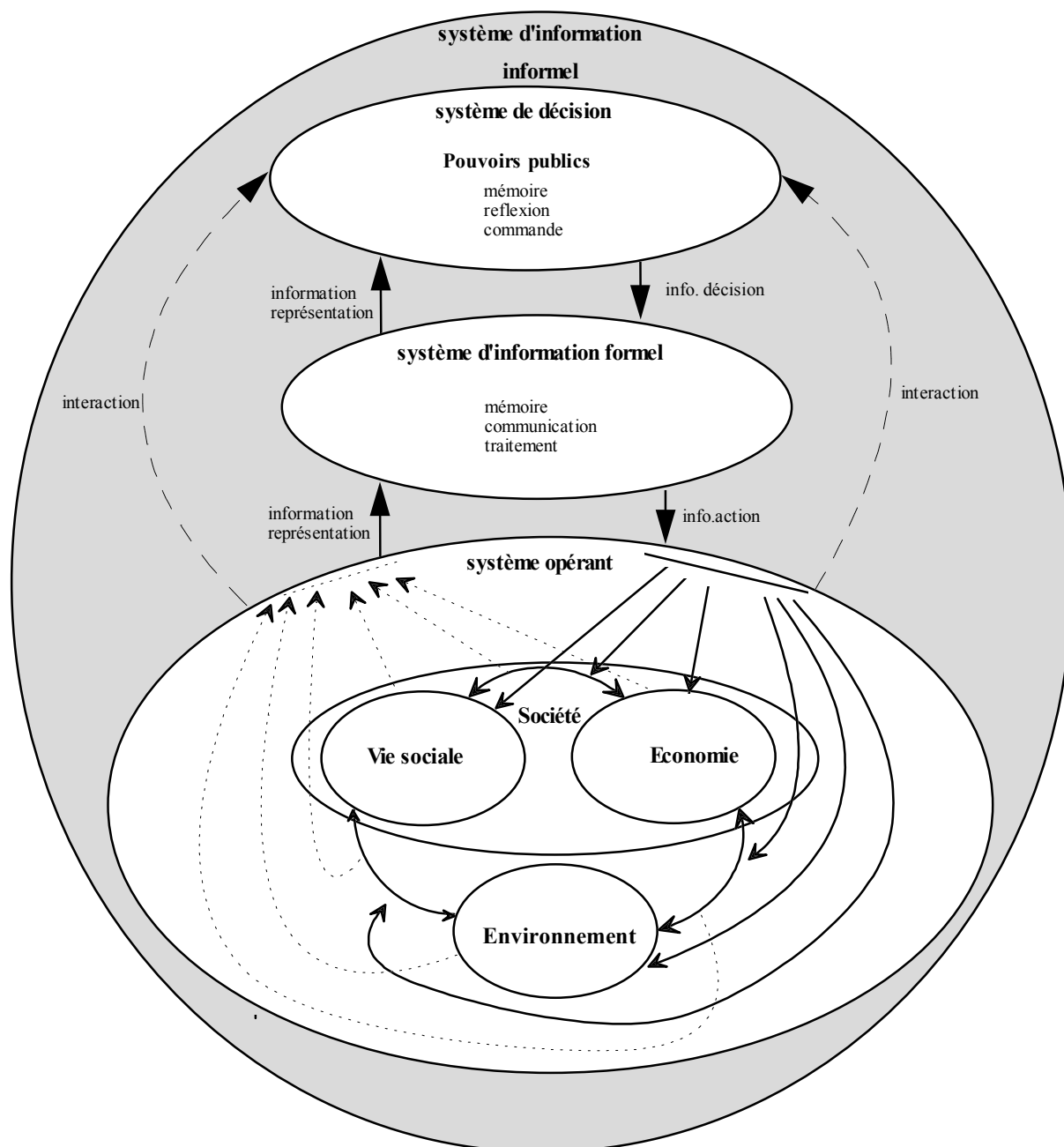


figure 15. Le système société-environnement régulé

Sur la base de l'information du système opérant communiquée par l'intermédiaire du système d'information, le système de décision élabore une décision, c'est à dire un projet d'action. Cette action peut porter sur différentes parties du système opérant : fonctionnement interne des sphères, nature et/ou quantité des flux échangés...

Ainsi, à un problème environnemental donné, on peut fournir une réponse portant sur l'état de l'environnement ou sur les flux échangés.

Par exemple, face à un problème de pollution locale d'un cours d'eau, on pourra :

- le dépolluer, c'est à dire jouer sur son état (action curative).
- réduire la quantité de polluants rejetés, c'est à dire jouer sur les flux à l'origine de la pollution (action de régulation).

- empêcher le déversement de nouveaux flux (action préventive).

L'action sur l'état de l'environnement est en général une question de possibilités techniques et financières : pour dépolluer un sol ou un cours d'eau, il est nécessaire d'avoir une technologie performante et adaptée, ainsi que les moyens financiers de la mettre en œuvre. On intervient sur une situation relativement statique, et les problèmes de gestion sont moindres que lors des actions de régulation et de prévention.

La régulation des flux échangés est par contre un problème beaucoup plus complexe, qui fait intervenir de nombreux acteurs ayant souvent des objectifs divergents. C'est particulièrement le cas lorsqu'on s'adresse à des entreprises, et nous allons plus particulièrement nous intéresser à cette problématique, en identifiant les facteurs qui font aujourd'hui entrer la préoccupation environnementale dans les entreprises.

2. Entreprise et Environnement

Les entreprises adoptent sur les relations entre société et environnement un point de vue anthropocentrique, selon lequel elles perçoivent l'environnement comme une ressource qu'elles exploitent. Or l'attitude qui leur est aujourd'hui demandée vis-à-vis de l'environnement, c'est à dire l'intégration de contraintes de protection, va à l'encontre de cette conception.

Nous allons dans ce chapitre tenter de répondre aux questions suivantes :

- "Pourquoi les entreprises doivent-elles intégrer les préoccupations environnementales à leur fonctionnement ?" : nous identifierons dans ce cadre les enjeux environnementaux aujourd'hui présents dans les entreprises, et les différentes politiques visant à organiser l'intégration de ces enjeux.
- "Comment les entreprises peuvent-elles intégrer les préoccupations environnementales dans leur fonctionnement ?" : nous étudierons le fonctionnement de l'entreprise en tant que système, ses relations avec l'environnement, et les moyens qu'elle a de les réguler.

2.1 Relation avec les "acteurs" de l'environnement

L'entreprise, acteur de la sphère économique, est en relation avec des acteurs de sa propre sphère, de la sphère vie sociale, de la sphère environnement et du système de décision. Ces différents acteurs peuvent, pour des raisons qui leur sont propres, faire intervenir l'environnement dans leurs rapports avec l'entreprise, ou se trouver en position de répondre à des attentes environnementales de l'entreprise : on les qualifie alors de "parties intéressées".

2.1.1 Parties intéressées

Une partie intéressée est, selon la définition de l'ISO³, un "individu ou groupe concerné ou affecté par la performance environnementale d'un organisme" [ISO14001].

Identifions les différentes parties intéressées d'une entreprise (figure 16) :

³ International Standardization Organisation

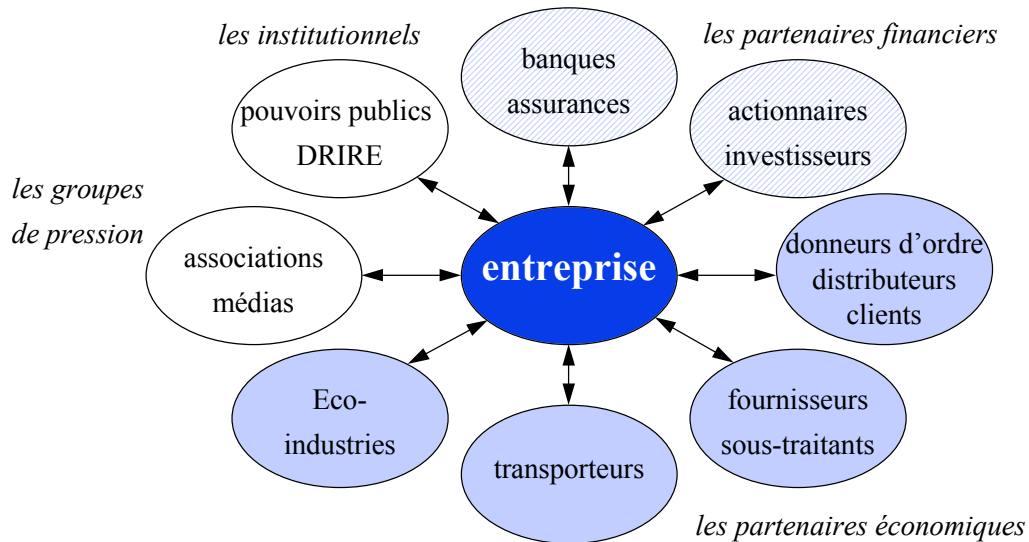


figure 16. Parties intéressées en relation avec l'entreprise

Certaines appartiennent à la sphère économique :

- **les partenaires économiques :**

- "amont" : fournisseurs, sous-traitant, transporteurs...

L'entreprise peut avoir vis-à-vis de ses fournisseurs des attentes relatives à l'intégration de l'environnement dans leur fonctionnement.

- "aval" : donneurs d'ordre, clients, distributeurs, transporteurs...

Les clients de l'entreprise peuvent avoir des attentes vis-à-vis de l'intégration de l'environnement dans son fonctionnement.

- spécifiques : éco-industries

Les traitants de déchets jouent le rôle de d'éliminateurs des résidus de l'entreprise. Ils ont des exigences vis-à-vis de la nature des déchets qu'ils traitent, et l'entreprise a des exigences vis-à-vis des filières de traitement qu'ils mettent en œuvre.

Les attentes des parties intéressées du domaine économique s'inscrivent dans une chaîne de responsabilité : dans le cycle "fournisseur - producteur - client - éliminateur", la responsabilité environnementale est répartie sur chaque maillon de la chaîne. Une entreprise améliorant sa prise en compte de l'environnement répercutera des exigences sur les maillons les plus proches.

- **les partenaires financiers :**

- investisseurs, banques, car la non-prise en compte de l'environnement représente un risque pour la pérennité de l'entreprise
- assureurs, car l'intégration de l'environnement dans l'entreprise réduit le risque de pollution accidentelle

- **les institutionnels** : Pouvoirs Publics (qui édictent la réglementation), DRIRE⁴ (chargées du contrôle du respect de la réglementation), Agences de l'eau, ADEME⁵ (qui perçoivent des taxes sur les rejets industriels, financent des recherches et subventionnent des projets), CRAM⁶ (qui interviennent sur les conditions du travail, liées à l'environnement)...
- Ils imposent le respect de contraintes à l'entreprise (réglementation, taxes), et soutiennent les projets d'amélioration de prise en compte de l'environnement dans l'entreprise.

Certaines appartiennent à la sphère "vie sociale" ou "environnement" :

- **les groupes de pression** : associations locales, associations de consommateurs, associations de protection de l'environnement, médias...
- En tant que consommateur des produits de l'entreprise, ou en tant que citoyens de la société, ils ont des attentes vis-à-vis du comportement environnemental de l'entreprise.

Le personnel de l'entreprise peut également avoir des attentes relatives au comportement environnemental de l'entreprise, et être considéré comme une partie intéressée interne.

C'est par l'intermédiaire des attentes vis-à-vis de l'environnement de ces parties intéressées que l'entreprise va se trouver confrontée aux préoccupations environnementales : la pression des parties intéressées, par l'intermédiaire des flux échangés avec l'entreprise, se traduit en terme d'enjeux environnementaux. Nous allons développer la typologie des enjeux environnementaux de l'entreprise.

2.1.2 Enjeux environnementaux

Objectifs de l'entreprise et enjeux environnementaux

On considère traditionnellement la maximisation du profit comme le but ultime de l'entreprise. En fait, on décline aujourd'hui plusieurs autres buts [BURLAT 96] : profit à long-terme plutôt qu'à court-terme, rémunération des actionnaires, croissance de l'entreprise... On peut considérer que les objectifs de l'entreprise s'articulent autour de trois grands axes : 1. exister, 2. faire des profits, 3. se développer. L'engagement dans une démarche d'intégration de l'environnement sera jugé à l'aune des objectifs que se fixe l'entreprise.

L'identification des enjeux environnementaux consiste pour l'entreprise à :

- identifier les gains que peut apporter à l'entreprise une meilleure prise en compte de l'environnement,

⁴ Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

⁵ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

⁶ Caisse Régionale d'Assurance Maladie

- identifier les risques que fait courir à l'entreprise la non-prise en compte de l'environnement.

Dans la pratique, on généralise le terme d'"enjeu" aux facteurs impliquant des gains et risques. Par exemple, l'anticipation de la réglementation environnementale est un enjeu pour l'entreprise, car il implique à la fois :

- s'il n'est pas pris en compte, le risque de se trouver brusquement non-conforme en cas d'évolution de la réglementation, impliquant lui même des risques économiques (amendes, travaux coûteux car réalisés dans l'urgence...) et des risques stratégiques (relations avec les DRIRE, image de marque de l'entreprise...).
- s'il est pris en compte, un gain économique, - ou du moins une limitation des coûts -, (l'anticipation du changement réglementaire permettant de choisir la solution offrant le meilleur rapport coût / résultat), ainsi qu'un gain stratégique (relations avec les DRIRE, avec les associations, image de marque de l'entreprise...).

Les enjeux environnementaux seront considérés comme pertinents ou non en fonction des objectifs que vise l'entreprise. Ainsi, l'anticipation réglementaire ne sera pas considérée comme un enjeu pertinent par une entreprise qui fonctionne uniquement sur le court terme (fermeture prévue, difficultés économiques). En revanche, l'enjeu sera pertinent pour une entreprise se projetant sur le long-terme.

On trouve dans cette approche risque/gain une dualité entre approche réactive de l'entreprise, - prise en compte de l'environnement exclusivement sous la contrainte pour éviter un risque -, et une approche pro-active, - prise en compte de l'environnement volontariste optimisant les gains -. L'approche réactive est une approche à court-terme, n'offrant que peu de marge de manœuvre à l'entreprise (non-conformité brusque), tandis que l'approche pro-active se situe dans le moyen ou le long-terme, en s'appuyant sur des enjeux plus stratégiques que purement économiques pour l'entreprise : compétitivité, positionnement sur le marché, image de marque, pérennité de l'entreprise...

Classification des enjeux environnementaux

L'entreprise échange avec les différentes parties intéressées trois types de flux principaux :

- flux de matière / produit
- flux monétaires
- flux d'information

La figure 17 reprend les différentes parties intéressées et les types de flux que l'entreprise échange avec chacune. Nous considérons également dans ce schéma le système "milieu naturel" sur lequel l'entreprise prélève éventuellement de la matière première (par exemple

prélèvement d'eau dans un cours d'eau) et dans lequel elle rejette directement certains flux (par exemple rejets liquides dans un cours d'eau, rejets atmosphériques, nuisances...)

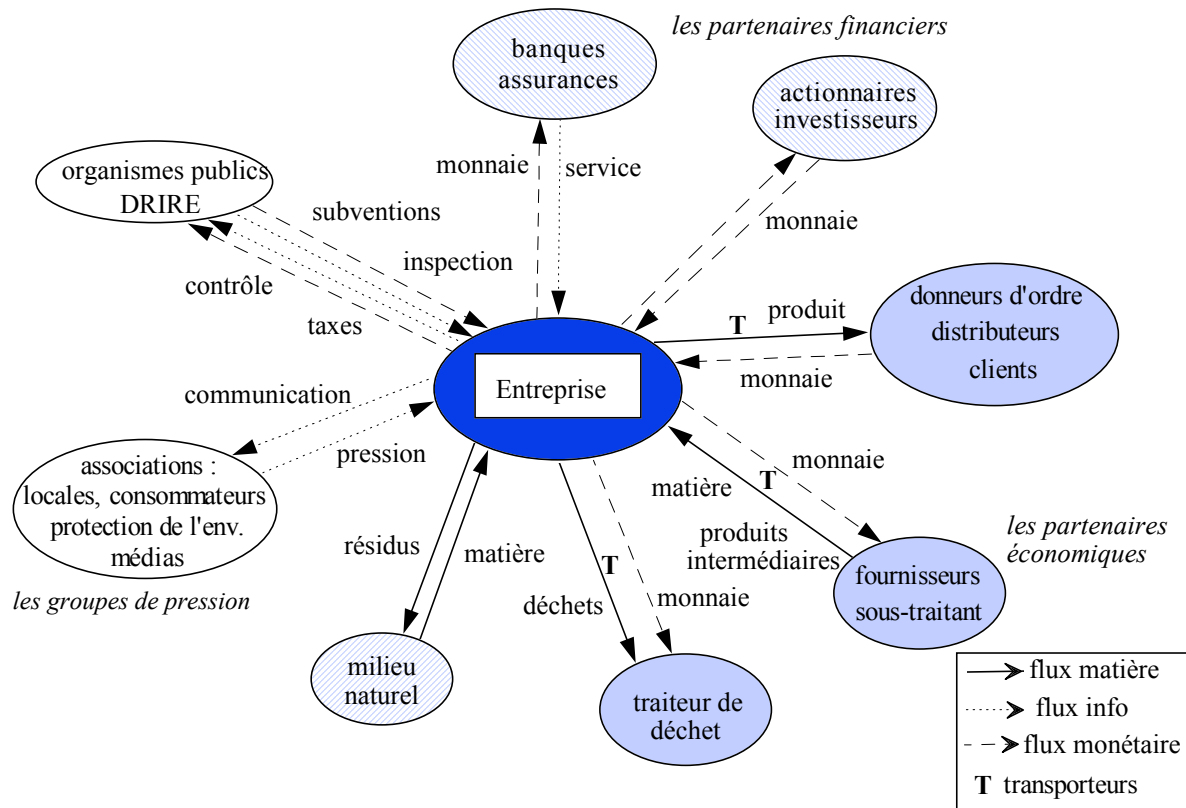


figure 17. Systèmes en relation avec l'entreprise

Avec les **partenaires économiques**, l'entreprise échange des biens physiques contre un flux monétaire. Les transporteurs assurent le transfert des produits entre partenaires. Le cas des traiteurs de déchets est spécifique dans la mesure où dans ce cas, flux monétaire et flux de matière vont dans le même sens, l'entreprise payant pour qu'on enlève les déchets (dans le cas de revente d'un déchet, ce dernier est considéré comme un sous-produit valorisable entrant alors dans le cadre des échanges avec les partenaires aval).

Avec les **partenaires financiers**, l'entreprise échange un service contre un flux monétaire.

Les **institutionnels** ont un droit de contrôle (DRIRE) et prélèvent des taxes (fiscalité, taxes sur les rejets). Ils peuvent offrir à l'entreprise des informations et subventionner des projets liés à l'environnement. L'entreprise échange avec eux informations et flux monétaires.

Les **groupes de pression** exercent des pressions sur l'entreprise pour qu'elle améliore ses résultats environnementaux. Ils s'appuient essentiellement sur l'image de marque de l'entreprise et ses parts de marché. L'entreprise échange avec eux des flux d'information.

Sur la base de ces relations, on peut identifier des enjeux environnementaux généraux :

- **Enjeux réglementaires** : ils concernent la régulation des flux de matière échangés avec le milieu naturel (prélèvement, rejets) et, dans une certaine mesure, les partenaires économiques (matières dangereuses, produits dangereux, déchets spéciaux) et les groupes de pression (nuisances).

Pour réguler ces flux échangés avec le milieu, une réglementation environnementale est appliquée à l'entreprise, définissant des normes sur les rejets, les nuisances, des limites de prélèvement, des exigences quant à la maîtrise des risques dans les installations dangereuses...

Les parties intéressées par cet enjeu réglementaire sont de nature institutionnelle, les principales étant les DRIRE chargées de l'inspection des installations classées. Mais d'autres acteurs sont aussi concernés par le respect de la réglementation, sans être pour autant chargés de son contrôle : c'est par exemple le cas des actionnaires, des assurances, des banques, des riverains, des associations de protection de la nature...

- **Enjeux économiques** : Ils concernent la régulation entre les flux de matière ou de produit et les flux monétaires. Il s'agit dans ce cas pour l'entreprise d'optimiser les coûts associés à l'intégration des préoccupations environnementales. Ces coûts se répartissent sur plusieurs postes de dépense : l'accès aux ressources (consommation de matières premières, d'énergie), le traitement des rejets (traitement des rejets, mise en décharge...), la réduction des risques (aménagement des stockages, des procédés...), la fiscalité environnementale (redevances sur l'eau, les déchets, les rejets atmosphériques...). Les parties intéressées concernées diffèrent pour chaque catégorie. L'ensemble du secteur des éco-industries est concerné par les trois premiers. La perception des taxes, ou certaines subventions, sont du domaine des Agences de l'Eau ou de l'ADEME. Les DRIRE peuvent fixer des amendes pour non-conformité. Les partenaires économiques et financiers sont également concernés par la maîtrise des coûts environnementaux dans l'entreprise.

On peut également prendre en considération des coûts indirects : certains sont quantifiables, comme la renégociation des primes d'assurances si l'entreprise montre qu'elle a réduit les risques de pollution accidentelle, d'autres sont plus difficiles à quantifier, comme les coûts potentiels d'une pollution accidentelle, tant en terme de dépollution que d'image de marque de l'entreprise.

- **Enjeux stratégiques** : Ils concernent la régulation entre flux de matière ou de produit, flux monétaire et flux d'information.

Il s'agit pour l'entreprise d'intégrer l'environnement de façon à différencier ses produits ainsi que son image, afin de gagner des parts de marché. Les partenaires économiques et groupes de pression sont acteurs, car la position de l'entreprise sur le marché dépend d'eux. Toutes les autres parties intéressées sont concernées, la prise en compte des enjeux stratégiques étant garante de la pérennité de l'entreprise.

Ces enjeux sont effectivement identifiés par les entreprises. Ainsi, lors d'une enquête auprès de 50 PME-PMI, l'association Orée a identifié les principales motivations pour l'intégration de l'environnement [ORÉE 97] :

1. Être en conformité avec la réglementation,
2. Réduire les coûts,
3. Conforter ou améliorer une image d'entreprise "responsable".

Si l'on ramène ces enjeux aux objectifs de l'entreprise, on observe une correspondance :

Enjeux	Objectifs
enjeux réglementaires	→ exister
enjeux économiques	→ faire des profits
enjeux stratégiques	→ se développer

On peut noter qu'il y a imbrication des types d'enjeux (figure 18) : les enjeux réglementaires font partie des enjeux économiques (le non-respect de la réglementation implique des amendes ou obligation de travaux), et les enjeux économiques et réglementaires font eux-mêmes partie des enjeux stratégiques (le non-respect de la réglementation et la non-maîtrise des coûts invalident la pérennité de l'entreprise).

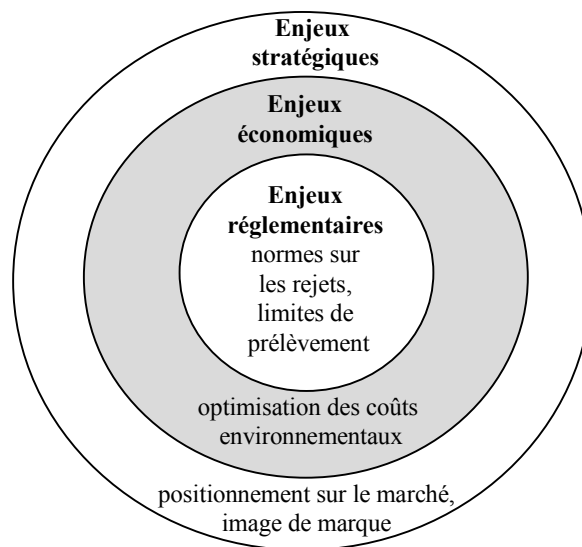


figure 18. Imbrication des enjeux environnementaux

Ainsi, pour répondre à un enjeu réglementaire, GSM, filiale d'ARENA (ciment français), qui exploite en France 100 sites, carrières et installations de concassage - criblage, a entamé une démarche environnementale : "La montée en puissance des préoccupations environnementales et les réglementations qui ne manqueraient pas de les suivre, allaient rendre le métier plus difficile. En particulier, l'accès à la ressource, qui pour nous se traduit par des arrêts

préfectoraux d'autorisation pris après enquête publique, nécessiterait de plus en plus une image environnementale forte basée sur des réalisations non moins palpables" [PEYROUX 97]. De la même façon, une action visant à répondre à un enjeu spécifique aura généralement des effets sur les autres enjeux. Nortel, entreprise canadienne, premier fabricant de matériel électronique à éliminer les solvants CFC 113 de ses procédés a pu remarquer cet effet : "En cherchant des solutions novatrices, nous avons pu transformer la question des CFC en opportunité commerciale. En l'occurrence, en créant une atmosphère sans oxygène supprimant la nécessité de nettoyer les circuits imprimés. C'est l'un des exemples qui nous incitent à ne pas considérer l'environnement comme un fardeau en terme de coûts pour l'entreprise, mais plutôt comme une opportunité commerciale et comme un facteur d'économies potentielles" [ENV.MAG 96].

Ces enjeux sont communs à toutes les entreprises. Leur hiérarchisation dépendra du contexte spécifique à chaque entreprise, en fonction de la nature de l'activité (activité à risque), de la sensibilité de l'environnement proche (zone urbaine, proximité d'une zone protégée), de la symbolique associée à l'entreprise (activité mal perçue, historique lourd).

L'intégration des enjeux environnementaux dans l'entreprise va se dérouler pour une partie par le biais d'une régulation politique, s'appuyant sur des outils formalisés et sur une organisation de contrôle, et pour une partie par le biais d'une régulation économique, par l'intermédiaire des pressions du marché.

2.2 Régulation des relations entreprise-environnement

On distingue quatre principales approches de régulation [BRODHAG 94], s'articulant autour des différents enjeux environnementaux :

- approche régalienne (réglementation),
- approche économique (principe "pollueur-payeur"),
- approche contractuelle (labels),
- approche "citoyenne" (systèmes de gestion environnementale intégrée).

Les deux premières approches conduisent à des politiques directives, d'application obligatoire, s'appuyant sur la contrainte, tandis que les deux dernières approches conduisent à des politiques de responsabilisation de l'entreprise, démarches d'application volontaire, s'appuyant sur la régulation du marché. Nous allons développer leurs caractéristiques réciproques.

2.2.1 Les politiques directives

Les politiques de type directives, qui imposent aux entreprises des règles destinées à protéger l'environnement, correspondent à la première génération de mesures visant à faire entrer la préoccupation environnementale dans les entreprises.

2.2.1.1 Politique réglementaire

La première de ces politiques directives est fondée sur la réglementation, qui rend obligatoire le respect de contraintes strictes pour l'entreprise. Ces contraintes concernent pour une part son fonctionnement interne, par l'édition de prescriptions de sécurité et de prévention des pollutions, mais aussi ses échanges avec l'extérieur, en imposant des normes sur les rejets en sortie des sites industriels, ainsi que parfois sur les prélèvements effectués. Ces contraintes doivent être respectées sous peine de sanctions, allant du simple avertissement, de l'amende ou de l'obligation de travaux, jusqu'à la fermeture du site.

La politique de régulation réglementaire fonctionne essentiellement sur le principe de la menace de sanction : pour l'entreprise, l'enjeu réglementaire majeur est de conserver l'autorisation de poursuivre son activité.

Outils des politiques réglementaires

Les outils réglementaires regroupent les textes de la réglementation environnementale : on y trouve les textes généraux, dont certaines parties vont concerner les entreprises (textes sur l'eau, l'air, les déchets...) et les textes s'adressant spécifiquement aux entreprises, telle la réglementation des installations classées.

Une hiérarchie existe entre les textes : le droit international l'emporte sur le droit communautaire, qui lui même l'emporte sur le droit interne (national).

Le droit communautaire comporte des textes à caractère obligatoire (règlement, directive et décision) et des textes à caractère facultatif (avis, résolution, recommandation, proposition). Les directives européennes doivent être transposées en droit national, tandis que les règlements s'appliquent directement.

En droit français, les lois fixent le cadre, et les règlements précisent l'application concrète des lois. Les textes réglementaires sont, par ordre hiérarchique : le décret, l'arrêté (interministériel, ministériel, préfectoral, municipal), et la circulaire ou instruction ministérielle (ces deux derniers n'étant pas d'application obligatoire).

Nous ne détaillerons pas le droit international, relativement peu présent dans le domaine de l'environnement, à l'exception de quelques traités et conventions (convention de Vienne sur la protection de la couche d'ozone en 1985, convention de Bâle sur les mouvements transfrontaliers des déchets dangereux en 1989...), qui ne concernent généralement pas directement les entreprises.

Nous présentons succinctement les principaux textes généraux et la réglementation des installations classées.

Principaux textes généraux

- **dans le domaine de l'eau** : la loi du 3 janvier 1992 met en place un régime d'autorisation ou de déclaration s'appliquant aux activités ou installations "susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement les risques d'inondation, de porter atteinte gravement à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique."
- **dans le domaine de l'air** : la loi cadre du 2 août 1961 prévient et réprime "les pollutions de l'atmosphère et les odeurs qui incommode la population, compromettent la santé ou la sécurité publique ou nuisent à la production agricole, à la conservation des constructions et monuments ou au caractère des sites.". La loi du 30 décembre 1996, sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, fixe des objectifs de qualité de l'air, des seuils d'alerte et des valeurs limites, et met en place des plans de protection de l'atmosphère et des mesures d'urgence en cas d'alerte (par exemple, réduction de l'activité industrielle).
- **dans le domaine des déchets** : Les principales catégories de répartition des déchets industriels sont :
 - Les déchets inertes (DI) : déchets dont l'effet sur l'environnement est négligeable
 - Les déchets industriels banals (DIB) : déchets assimilables aux ordures ménagères
 - Les déchets industriels spéciaux (DIS) : déchets contenant des substances toxiques, qui peuvent présenter un danger direct ou indirect pour l'homme ou l'environnement. Ces déchets sont également intitulés, en fonction des textes européens ou nationaux, "générateurs de nuisances", "toxiques et dangereux", ou "dangereux". La classification des déchets dangereux la plus récente est celle reprise en annexe II du décret du 15 mai 1997.

Les déchets d'emballage, qui sont des DIB, connaissent un traitement particulier du fait des textes de loi les concernant spécifiquement.

La loi du 15 juillet 1975 fixe les grands principes de la réglementation relative aux déchets.

- **dans le domaine du bruit** : l'arrêté du 23 janvier 1997, applicable depuis le 1^{er} juillet 1997, remplace l'arrêté du 20 août 1985, et fixe les normes d'émissions sonores que doivent respecter les installations classées.

Sont également liés à l'environnement certains textes du code de l'urbanisme, du code civil, du code pénal, du code du travail, du code des impôts...

L'annexe I.1 présente les principaux textes généraux de façon plus détaillée.

Réglementation des installations classées

La réglementation des installations classées s'appuie sur la loi du 19 juillet 1976, relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

Une installation classée est définie par la loi de 1976 comme "toute installation exploitée ou détenue par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients, soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité et la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites ou des monuments".

Suivant la gravité des dangers ou des inconvénients que peut présenter une exploitation, elle se trouve soumise à déclaration (environ 500.000 installations au 31 décembre 1996 [MIN.ENV 97-1]) ou à autorisation (67.000 installations). La nomenclature des installations classées définit le régime de classement en fonction du type d'activité. Les procédures de déclaration et d'autorisation sont détaillées en annexe I.2.

Les activités considérées présentant un risque d'accident majeur sont soumises de plus à la directive du 24 juin 1982, dite directive SEVESO (392 installations), qui préconise la prise des mesures de protection nécessaires, et l'information du personnel et du public sur les mesures de sécurité et le comportement à adopter en cas d'accident.

Arrêté d'autorisation

- **Prescriptions**

L'arrêté d'autorisation, éventuellement complété d'arrêtés complémentaires, fixe les prescriptions que doit respecter l'installation classée. Ces prescriptions tiennent compte de l'efficacité des techniques disponibles et de leur économie, de la qualité, de la vocation et de l'utilisation des milieux environnants, et de la gestion équilibrée de la ressource en eau.

- **Autocontrôle**

L'arrêté fixe également les moyens d'analyse et de mesure nécessaires au contrôle de l'installation et à la surveillance de ses effets sur l'environnement, ainsi que les conditions dans lesquelles les résultats de ces analyses et mesures sont communiqués à l'inspection des installations classées et à la police des eaux.

Études complémentaires

Des études complémentaires sont exigées en complément des dossiers d'autorisation. Elles sont ici rapidement citées ; l'annexe I.2 en offre une description plus détaillée.

- **Étude d'impact**

Décrite dans le décret du 21 septembre 1977, l'étude d'impact vise à identifier les impacts potentiels d'une activité, ainsi que les moyens mis en œuvre pour les limiter. Seules les installations dont la demande a été déposée à partir du 11 janvier 1996 y sont soumises.

- **Étude de danger**

Décrite dans le décret du 21 septembre 1977, l'étude de danger vise à maîtriser ou prévenir les accidents potentiels. Elle est approfondie pour les établissements concernés par la directive Seveso.

- **Étude déchets**

Une circulaire du 28 décembre 1990 [MIN.ENV 90] impose à certaines installations classées, dont la liste est définie par le préfet, sur la base des installations assujetties à une déclaration trimestrielle déchet, la réalisation d'une étude déchet, visant la réduction et la maîtrise des déchets industriels à la source.

- **Notice d'hygiène et sécurité**

Une notice relative à l'hygiène et à la sécurité du personnel de l'entreprise accompagne la demande d'autorisation.

Une tentative de synthèse : l'arrêté intégré

L'arrêté du 1^{er} mars 1993, relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux rejets de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, également appelé "arrêté intégré", visait les objectifs suivants [CHABANNE-POUZYNNIN 96] :

- " - l'assurance d'un haut niveau de protection de l'environnement, notamment en retenant pour le calcul des valeurs limites de rejet le principe des meilleures technologies disponibles à un coût économiquement acceptable,
- une meilleure lisibilité des textes en intégrant la réglementation environnementale dès la phase initiale du projet,
- une plus grande sécurité juridique pour les exploitants, dans la mesure où il est préférable, afin d'éviter toute distorsion de concurrence, d'avoir un texte uniforme pour une même catégorie d'installations,
- la protection des milieux eau, air et sols, la maîtrise des déchets, des risques et du bruit ou bien la prise en compte des soucis d'intégration dans le paysage, dans le cadre d'une approche intégrée,
- la limitation, ou à défaut l'encadrement, du transfert aux collectivités locales des obligations incombant aux industriels en matière de dépollution."

L'arrêté fixait des dispositions quant :

- à la conception des installations : limitation des envols de poussière, captage des rejets, stockages, intégration dans le paysage...
- à la prévention des accidents et des pollutions accidentelles : rejets à l'atmosphère, eaux pluviales, stockages, bassin de confinement, prélèvements et consommation d'eau
- au traitement des effluents,
- aux valeurs limites de rejets, calculées sur la base des meilleures technologies disponibles à un coût économiquement acceptable : pollution de l'air, pollution des eaux superficielles, épandage, eaux pluviales, déchets, bruit et vibrations,
- aux conditions de rejet : points de rejets, points de contrôle, cheminées...
- à la surveillance des rejets : conditions d'autocontrôle de la pollution de l'air et de l'eau,
- à la réalisation de bilan environnement sur certaines substances (toxiques et gaz à effet de serre)
- à la surveillance des effets sur l'environnement : qualité de l'air, qualité des eaux de surface, qualité des eaux souterraines.

Il permettait donc de faire une synthèse des textes réglementaires généraux et de la réglementation des installations classées, sous forme d'un arrêté-type valable pour toutes les installations soumises à autorisation, apportant une simplification importante dans la "jungle" des textes s'appliquant aux entreprises (la sortie de l'arrêté abrogeait 35 textes au total [CHABANNE-POUZYNNIN 96])

Cet arrêté a été cassé par le conseil d'état, le 21 octobre 1996, sur recours pour excès de pouvoir de l'Union des Industries Chimiques, le ministre de l'environnement n'ayant pas pouvoir d'édicter des règles générales visant la totalité des installations classées. Il est donc considéré comme n'ayant jamais existé.

Cependant, il reste extrêmement pertinent pour deux raisons principales :

1. ses prescriptions continuent à être appliquées :

- les arrêtés préfectoraux réalisés sur la base de l'arrêté intégré restent valables, à condition qu'ils ne fassent pas explicitement référence à l'arrêté intégré [CHABANNE-POUZYNNIN 96].
- pour les arrêtés préfectoraux à venir, les valeurs de l'arrêté intégré, si elles ne s'appliquent pas automatiquement, peuvent cependant être les valeurs choisies par l'inspection des installations classées.

La circulaire du 25 février 1997 relative à l'annulation de l'arrêté ministériel en date du 1^{er} mars 1993, adressée aux inspections des installations classées, précise ainsi : "Sur le fond, le contenu de ce texte constitue une bonne référence en ce qui concerne notamment les valeurs limites, valeurs qui s'appuient sur le principe des meilleures techniques disponibles, auquel l'administration doit se conformer en vertu de l'article 17 du décret du 21 septembre 1977", et, "Vous ne pourrez plus vous référer explicitement à l'arrêté ministériel du 1^{er}

mars modifié. Vous vous référerez au principe des meilleures techniques disponibles." L'idée de fond est donc que l'arrêté continue dans la pratique à être utilisé par l'inspection des installations classées, sans qu'elle s'en réclame.

2. son équivalent, à quelques modifications près, devrait sortir prochainement :

- ainsi, l'article de la loi du 19 juillet 1976, qui n'habilitait le ministre de l'environnement à fixer par arrêté des prescriptions que pour certaines catégories d'installations, a été modifié : le ministre de l'environnement peut aujourd'hui édicter des règles générales.
- de plus, une directive européenne du 24 septembre 1996, dite "IPPC" (Integrated Pollution Prevention & Control), vise à "marquer une rupture avec une protection juridique morcelée de l'environnement, caractérisée par la juxtaposition de textes spécifiques à un seul compartiment de l'environnement, tel que l'air, l'eau...". Elle préconise l'extension du régime juridique de l'autorisation à l'ensemble des catégories d'activité industrielles répertoriées à son annexe I, et le calcul des valeurs limites d'émissions sur la base des meilleures techniques disponibles [RAZAFINDRATANDRA 96-1]. Cette directive se traduit en droit français de façon idéale par un texte similaire à celui de l'arrêté intégré.
- la sortie du nouvel arrêté remplaçant l'arrêté de mars 1993 est annoncée pour l'automne 1997, le nouvel arrêté présentant peu de modifications [DROIT ENV 97].

Acteurs des politiques réglementaires

Les acteurs de la politique réglementaire sont :

- Le ministère de l'environnement, pour son rôle dans l'élaboration des lois, ainsi que, dans son sein, la direction de la prévention des pollutions et des risques (DPPR)
- les préfetures, qui mettent en œuvre la politique du gouvernement dans les départements, et interviennent particulièrement dans les procédures d'autorisation et dans le déclenchement des plans d'urgence en cas d'accident.
- les conseils municipaux, consultés lors de l'implantation d'une installation classée, et qui délivrent les permis de construire,
- les conseils départementaux d'hygiène (CDH), consultés lors de l'implantation d'une installation classée
- les Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE), chargées de l'inspection des installations classées, et donc du contrôle du respect des arrêtés préfectoraux d'exploitation.
- La police des eaux, la Direction Départementale de l'Équipement (DDE), la Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale (DDASS), la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF), les Directions Régionales de l'Environnement (DIREN), qui sont consultées lors de la procédure d'autorisation

2.2.1.2 Politique économique

les politiques économiques visent à internaliser les coûts environnementaux dans l'entreprise, selon le principe "pollueur-payeur". Ce principe est précisé dans la loi 95-501 du 2 février 1995 (article L200-1 du code rural) : "- le principe pollueur-payeur, selon lequel les frais résultant des mesures de prévention, de réduction de la pollution et de lutte contre celle-ci doivent être supportés par le pollueur".

On distingue dans la pratique trois types d'écotaxes permettant la mise en œuvre du principe "pollueur-payeur" [AEE 96] :

- les redevances ou taxes affectées permettent de couvrir le coût des services environnementaux et des mesures de réduction de la pollution. Ces taxes sont peu élevées, peu dissuasives pour l'entreprise, mais fonctionnent sur le principe mutualiste : par exemple, les taxes sur les consommations d'eau perçues par les agences de l'eau sont réinvesties dans des projets visant à protéger l'eau.
- les taxes incitatives sont conçues pour modifier les comportements. Ces taxes sont élevées, et jouent un rôle dissuasif de par leur importance. Elles sont dans ce cas véritablement utilisées comme outil de régulation : en imposant une taxe sur la quantité de polluants rejetés, on donne un coût aux rejets, et il devient financièrement intéressant pour l'entreprise de réduire les quantités rejetées, et par conséquent la pollution de l'environnement.
- les écotaxes fiscales visent à augmenter les recettes fiscales, ces dernières pouvant être affectées à des projets de protection de l'environnement.

Les politiques économiques sont liées à l'enjeu économique qu'est la maîtrise des coûts dans l'entreprise et donc à sa compétitivité.

Outils des politiques économiques

Les outils des politiques économiques regroupent :

- les **taxes** portant sur les rejets de polluants dans l'eau, dans l'air ou sur les déchets (taxe parafiscale sur les émissions polluantes à l'atmosphère, redevance due au titre de la détérioration de la qualité de l'eau, redevance assise sur les prélèvements d'eau, redevance sur la mise en stockage des déchets, taxe sur le traitement et le stockage des DIS...)
- les **aides financières** liées aux investissements environnementaux dans les entreprises. (amortissements exceptionnels et accélérés, prêts préférentiels et subventions, aides au conseil...)

Le détail des taxes et aides financières est présenté en annexe I.3

Acteurs des politiques économiques

Les acteurs des politiques économiques sont les organismes qui perçoivent les taxes, et subventionnent certains projets :

- **les Agences de l'Eau**

Elles sont chargées de susciter et d'aider techniquement et financièrement des actions de lutte contre la pollution de l'eau, d'assurer entre utilisateurs l'équilibre entre les ressources et les besoins en eau, d'atteindre les objectifs de qualité fixés par les règlements, et de promouvoir les études et la recherche sur le domaine de l'eau. Les Agences de l'eau perçoivent la redevance sur les prélèvements et la pollution des eaux.

- **L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) :**

L'ADEME perçoit la taxe parafiscale sur les huiles de base, la taxe sur traitement et le stockage des déchets, et la taxe parafiscale sur les émissions polluantes à l'atmosphère [AFNOR 94]. Elle intervient en tant qu'organisme de recherche, d'organisme expert conseil, et contribue au financement des équipements de gestion des déchets.

- **L'administration fiscale :**

Elle accorde des amortissements accélérés pour certains investissements environnementaux dans l'entreprise.

- **L'Agence Nationale Pour la Valorisation de la Recherche (ANVAR) :**

Les aides financières de l'ANVAR, destinées à favoriser l'innovation, s'appliquent également dans le domaine de l'environnement.

- **Les Caisses Régionales d'Assurance Maladie (CRAM) :**

Elles subventionnent la modernisation d'équipement améliorant les conditions de travail et réduisant les risques professionnels

- **Les Conseils Régionaux** (seuls ou avec l'Etat dans le cadre du contrat de plan) :

Ils proposent des aides financières : Prêt Conseil Technologique (PCT), Fond Régional d'Aide au Conseil (FRAC), Aide Régionale à l'Innovation et au Transfert de Technologies (ARITT)...

2.2.1.3 Les politiques directives, un mal nécessaire

Les politiques directives sont des politiques verticales, pour lesquelles on a commande directe par l'autorité publique. Les Pouvoirs Publics définissent des objectifs globaux vis-à-vis de la protection de l'environnement, et, pour atteindre ces objectifs, mettent en place des mesures

qui sont répercutées sur les entreprises, généralement sous forme de contraintes portant sur l'organisation ou sur les flux. Ce principe présente plusieurs inconvénients :

- Les entreprises ne sont pas responsabilisées, car elles n'ont pas conscience des objectifs visés. Ainsi, la réglementation se traduit pour l'industriel par une mosaïque de contraintes, qui ne fait apparaître aucun objectif environnemental pour l'entreprise. Le seul objectif de l'entreprise face à la réglementation est le respect des règles imposées pour ne pas se trouver en faute vis-à-vis de l'administration. De la même façon, les politiques économiques agissent de façon artificielle, externe à l'entreprise, sur les coûts que représente l'environnement dans l'entreprise.
- Dans la mesure où ces politiques se traduisent par des contraintes très précises, tous les problèmes environnementaux envisageables doivent être considérés et traduits sous forme de contraintes, du plus global (toutes les entreprises doivent cesser la production de CFC) au plus local (l'entreprise X proche du parc naturel Y ne doit pas déverser plus de x mg/j de plomb dans la rivière attenante). On a ainsi développé une réglementation pléthorique souvent difficile à suivre et à comprendre pour les entreprises, particulièrement pour les PME : "les grandes entreprises gardent, grâce à leurs directions environnement et juridique, une vision à peu près correcte de leur position par rapport à l'arsenal juridique, alors que les PME-PMI se noient dans cette marée de textes, que beaucoup seraient d'ailleurs incapable d'appliquer." [EPE 93]

Les politiques directives restent cependant indispensables : tant que les mentalités des entreprises vis-à-vis de la protection de l'environnement n'auront pas changé, elles sont le seul garant du respect des règles minimales de protection de l'environnement, et quand les mentalités auront changé, elles resteront le garde-fou de ce même respect.

Mais l'espoir est aujourd'hui dans les politiques de responsabilisation, basées sur des approches volontaires : "La protection de l'environnement ne peut être garantie à long terme que par un changement d'attitude : l'acceptation et l'intégration dans la politique et les processus de l'entreprise. Il existe certes toute une batterie de contraintes réglementaires et légales, mais leur exercice n'a que peu d'effet sur les opinions ou les attitudes... Aujourd'hui, les autorités réglementaires apprennent à se servir des approches volontaires, et à envisager la conformité réglementaire dans un mode nouveau où les deux parties sont gagnantes." [POUPET 96].

2.2.2 Les politiques de responsabilisation

Les politiques de responsabilisation n'utilisent pas de pressions externes de l'administration sur les entreprises comme c'est le cas pour les politiques directives, mais jouent préférentiellement sur les enjeux économiques et stratégiques. Deux types d'approches sont actuellement développées dans ce cadre, l'une contractuelle, l'autre managériale.

2.2.2.1 Politique contractuelle

L'approche contractuelle consiste pour l'entreprise à s'engager sur la qualité "écologique" de ses produits. Cet engagement est utilisé comme un argument de communication externe, pesant sur le choix du consommateur lors de l'acte d'achat. On joue ici sur l'enjeu stratégique qu'est l'image de marque de l'entreprise.

Cette approche connaît des limites, notamment quant à la crédibilité de l'argument "vert", puisque les engagements restent a priori au niveau de la déclaration d'intention, et n'ont pas de valeur légale. Les affirmations sur les qualités écologiques des produits ont ainsi occasionné des dérives telles que la "bataille des lessives" qui s'est jouée entre la société Henkel ("Le chat") et Rhône-Poulenc (Les deux sociétés étant finalement condamnées, la première à cesser toute publicité associant la mention "sans phosphate" à la protection de l'environnement, la deuxième à verser 3 millions de francs de dommages et intérêts) [CPEN].

L'utilisation anarchique des arguments écologiques pour la vente des produits a finalement amené le Bureau de Vérification de la Publicité à recommander 14 règles pour "une bonne application des principes législatifs d'interdiction de la publicité de nature à induire en erreur les consommateurs, de prohibition des actes de concurrence déloyale ou de dénigrement" [CPEN].

Pour éviter ces dérives, un système de certification externe, garantissant qu'un produit donné respecte mieux l'environnement que des produits classiques du même domaine, est actuellement développé. Il se traduit par l'attribution de labels environnement portés sur les produits. L'approche contractuelle se heurte à la difficulté de définir des procédures d'évaluation : les méthodes d'analyses de cycle de vie, qui sont à la base des procédures d'attribution des "écolabels", sont encore controversées, et ne font pas pour l'instant l'objet d'un consensus international.

On remarquera que l'approche contractuelle ne peut être efficace que si elle s'adresse à des acheteurs sensibilisés, qui font entrer la composante environnementale dans leur acte d'achat. Ce n'est pas encore vraiment le cas en France : ainsi, l'enquête du CREDOC⁷ "Conditions de vie et aspirations des français", pour laquelle l'IFEN a souscrit une série de questions sur l'environnement, conclut que "seule une minorité de français semble avoir adopté des habitudes de consommation tenant compte de la protection de l'environnement". En 1994, seuls 43,2 % des français seraient prêts à payer 10 % plus cher des produits reconnus comme meilleurs pour l'environnement [IFEN 95].

⁷ Centre de Recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de Vie

Outils des politiques contractuelles

- les **labels écologiques**, dont deux types cohabitent actuellement en France :



- l'écolabel européen, dont l'attribution est basée sur la définition, par catégorie de produits, de critères écologiques. Il existe aujourd'hui pour les lave-linge, les lave-vaisselle, l'essuie-tout, le papier hygiénique, les amendements organiques, les détergents textiles, les ampoules électriques, les peintures et vernis, les T-shirts et linges de lit, le papier pour photocopie, les réfrigérateurs et congélateurs . Il est en préparation pour les matériaux d'isolation et les laques à cheveux [MIN ENV 97-2]. Il est délivré par l'AFNOR, organisme compétent pour la France.



- la marque NF-Environnement, dont l'attribution est basée sur un examen des produits candidats par l'AFNOR, selon la méthode d'Analyse de Cycle de Vie [CPEN] : "Le cahier des charges de la certification NF-Environnement examine les produits candidats sur une base multicritère, évaluant toutes les étapes de la création à la fin de vie desdits produits, selon le principe "du berceau à la tombe", et leur impact sur l'environnement." Les règlements techniques des certificats NF-Environnement des peintures et vernis et des sacs poubelle en plastique, des aspirateurs, des auxiliaires mécaniques de lavage, des colles pour revêtement de sols et des composteurs individuels de jardin ont été approuvés.

Les procédures d'attribution de labels écologiques s'appuient sur un outil d'évaluation, **L'Analyse de Cycle de Vie (ACV)** :

"A partir d'éléments quantifiés, l'analyse du cycle de vie étudie dans ses rapports avec l'environnement, un système pouvant remplir une ou plusieurs fonctions du point de vue de l'utilisateur. C'est un outil :

- d'évaluation des impacts sur l'environnement [...] d'un système comprenant l'ensemble des activités associées à un produit ou à un service, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à l'élimination des déchets.
- d'aide à la décision" [AFNOR 94-1]

Les principales phases d'une ACV sont définies dans la norme ISO 14040 [ISO 97] :

- définition des objectifs,
- inventaire : bilan matière-énergie sur l'ensemble du cycle de vie, également appelé "écobilan",

- analyse des impacts,
- évaluation comparative des impacts sur l'environnement.

Acteurs des politiques contractuelles

Les acteurs des politiques contractuelles sont :

- les entreprises et associations d'entreprise, qui s'engagent dans ces démarches volontaires, ainsi que leurs parties intéressées,
- les consommateurs, qui font intervenir la composante environnementale dans leur achat,
- les organismes de normalisation, qui construisent les normes : **AFNOR**⁸ au niveau national, **CEN**⁹ au niveau européen, **ISO**¹⁰ au niveau international [AFNOR 94-2] ,
- les organismes de vérification, chargé de contrôler le respect de la norme (AFNOR).

2.2.2.2 Politique managériale

La deuxième approche, managériale, est encore émergente et adopte une optique assez différente de celle des politiques précédentes, dans la mesure où elle se fonde sur une approche globale de l'entreprise. Elle est liée aux concepts d'éthique d'entreprise et d'entreprise citoyenne. Le principe est d'intégrer la préoccupation environnementale à tous les niveaux dans l'entreprise. L'objectif de l'entreprise ne se limite plus à la production et aux bénéfices, mais considère les devoirs de l'entreprise vis-à-vis de la société et de l'environnement qui la font vivre.

Dans les faits, cette politique se traduit par :

- des chartes d'engagement,
- la mise en place de systèmes de management de l'environnement dans l'entreprise. On développe dans ce cadre la certification de sites industriels.

Cette dernière approche paraît la plus prometteuse, mais implique un changement radical de la perception de l'environnement par les entreprises, puisqu'il ne doit plus être considéré comme une contrainte mais comme un facteur de progrès.

La politique managériale n'est pas axée autour d'un enjeu particulier, mais son approche globale entraîne en fait une implication de tous les enjeux liés à l'environnement : réglementaires, économiques et stratégiques

⁸ Agence Française de Normalisation

⁹ Comité Européen de Normalisation

¹⁰ International Standardization Organization

Outils des politiques de management

Les outils managériaux sont :

- les **chartes**, contrats d'engagement vis-à-vis de la protection de l'environnement. Elles peuvent être à l'initiative d'une entreprise isolée, d'une association d'entreprises ou de groupement par secteur d'activité. Leur respect n'est pas contrôlé. Quelques exemples en sont la charte sécurité - environnement de Total, l'engagement de progrès de l'UIC, ou la charte pour le développement durable, établie par la chambre de commerce international en avril 1991, qui fixe 16 principes de gestion industrielle de l'environnement [EPE 93].
- les référentiels certifiables de systèmes de management de l'environnement, ou SME. Les deux principaux référentiels sont aujourd'hui :
 - le "règlement européen permettant la participation volontaire des entreprises du secteur industriel à un Système communautaire de Management Environnemental et d'Audit (SMEA)", ou plus communément **règlement Eco-audit**.
 - La **norme ISO14001** "Systèmes de management environnemental".

Les exigences des référentiels portent sur la définition d'une politique environnementale engageant l'entreprise, la déclinaison d'objectifs et d'un programme environnemental, la mise en place d'un système de gestion complet, ainsi que la programmation périodique d'audits de vérification et de revues d'amélioration. Intimement liés à la notion d'évaluation des performances environnementales, ils seront développés de façon détaillée dans la partie II.

Le nombre de sites certifiés pour chaque référentiel au printemps 1997 est comptabilisé dans le tableau 4 [ENV.MAG 97] :

	Allemagne	Autriche	Pays-Bas	Royaume-Uni	Belgique	France	Espagne
ISO 14001	167	70 à 100	29	438	1	23	13
SMEA	510	52	13	26	3	3	4

tableau 4. Sites certifiés en Europe

On peut remarquer un retard certains des entreprises françaises dans l'engagement dans ces démarches volontaires : elles représentent à peine 3 % des entreprises certifiées ISO 14001 (contre presque 60 % de sites britanniques), et 0,5 % des entreprises certifiées SMEA (contre 80 % de sites allemands).

Ce peu d'enthousiasme des entreprises françaises pour les démarches volontaires se retrouve dans une enquête effectuée par le cabinet Ernst&Young en 1993, sur la perception de l'environnement par les chefs d'entreprises (figure 19) [ERNST&YOUNG 93] : "c'est la pression réglementaire (nationale et européenne) qui a été la cause principale de mise en place de

politiques de l'environnement dans les entreprises françaises [...]. Il n'y a pas à tergiverser : il a vraiment fallu les forcer."

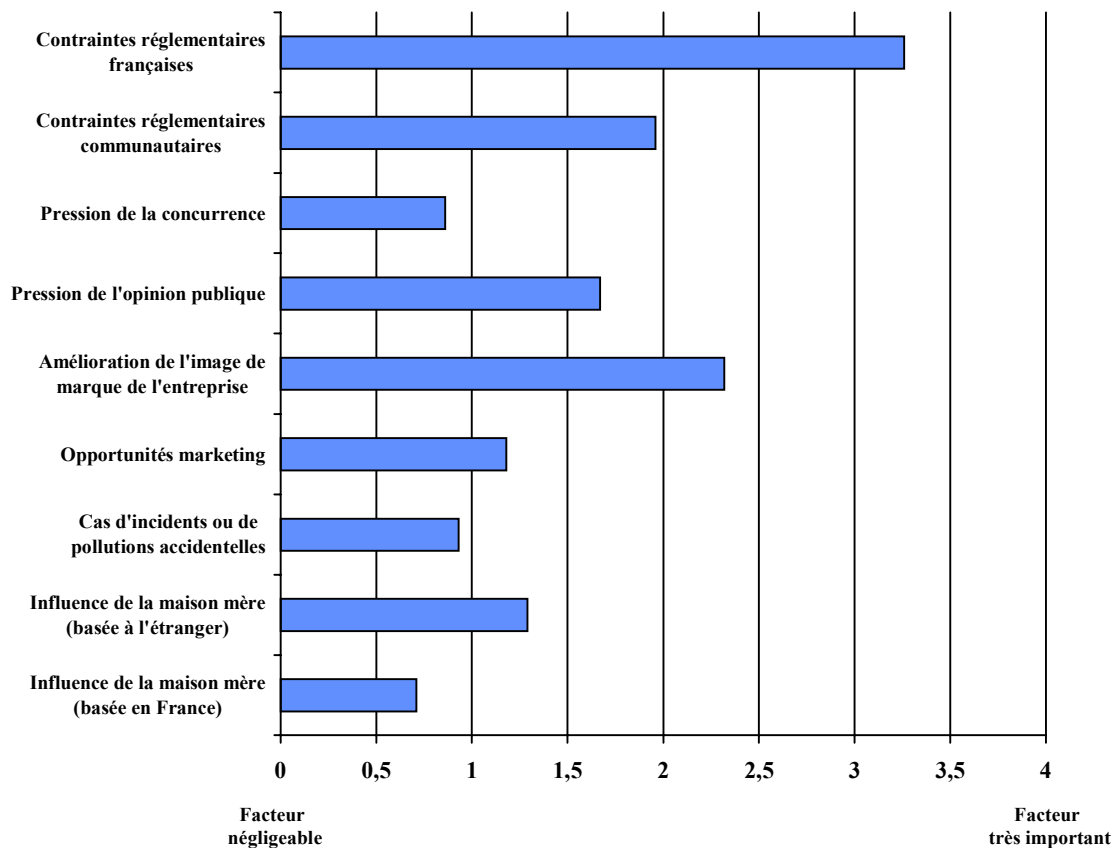


figure 19. Facteurs d'incitation à une politique de l'environnement

Acteurs des politiques de management

Les acteurs des politiques managériales sont :

- les entreprises et leurs parties intéressées,
- les organismes de normalisation : l'AFNOR au niveau français, le CEN au niveau européen, l'ISO au niveau international.
- les organismes de certification de la conformité à la norme.

2.2.2.3 Les politiques de responsabilisation : loi du marché ou changement de mentalité?

Les politiques de responsabilisation impliquent la définition d'objectifs d'amélioration de la protection de l'environnement internes à l'entreprise, qui s'organise elle-même de façon à les atteindre. L'écueil de la déresponsabilisation semble a priori évité. Cependant, ces politiques induisent-elles un véritable changement de mentalité dans les entreprises ?

Actuellement, ce n'est pas certain, car, tant par le biais des labels produit que des certifications de site, on remplace en fait la pression de l'autorité publique par la pression du marché. Les

entreprises s'engagent actuellement dans la certification ISO 14001 parce que leurs clients l'exigent, ou vont prochainement l'exiger. Cette pression du marché est mieux acceptée par les entreprises que celle de l'autorité publique, car elle n'est pas considérée comme une ingérence. Les résultats du point de vue de l'environnement pourraient donc s'en trouver meilleurs. Mais le changement de mentalité paraît encore lointain.

Paul de Baker, pour sa part se réjouit plutôt de cet état de fait : "Que la normalisation et la certification environnementales puissent être l'objet d'une bagarre économique pourrait paraître choquant. Pourtant en dernière analyse, c'est plutôt rassurant pour l'environnement. La normalisation fondée sur des considérations économiques sera pérenne. La gestion responsable, fondée sur des conditions idéologiques, - aussi nobles soient-elles -, n'aurait duré que le temps de passage de ces modes politiques." [DE BAKER 96]

2.2.3 Synthèse des politiques de régulation

Les quatre types de politiques de régulation employés sont différents moyens d'atteindre un même objectif : faire entrer la préoccupation environnementale dans l'entreprise. Les politiques obligatoires et les acteurs institutionnels sont aujourd'hui les plus présents pour les entreprises, mais l'élargissement grandissant des parties intéressées aux partenaires financiers et économiques entraîne l'émergence des politiques d'application volontaires.

Le tableau 5 synthétise les outils, enjeux et acteurs associés à chaque politique.

	Politiques de régulation	Outils d'application	Enjeux	Acteurs
Obligatoire	politique réglementaire	réglementation	réglementaire : amendes, peines, autorisation d'exploiter	Ministère de l'environnement, DRIRE
	politique économique	taxes, fiscalité	économique : maîtrise des coûts, compétitivité	ADEME, Agences de l'Eau, administration fiscale, CRAM
Volontaire	politique contractuelle	labels produits (ACV)	stratégique : parts de marché, image de marque, pérennité de l'entreprise	Entreprises et leurs parties intéressées, AFNOR, CEN, ISO
	politique managériale	certification des sites : ISO 14001, SMEA		

tableau 5. politique de régulation et enjeux environnementaux

Si l'on prend l'exemple du traitement d'un problème de pollution de l'air par le soufre au moyen des différentes politiques, on obtiendra par exemple (figure 20) :

- pour les politiques réglementaires, une loi imposant une norme de rejet en soufre en sortie des cheminées,
- pour les politiques économiques, une taxe sur la quantité de soufre rejetée,
- pour les politiques contractuelles et managériales, le problème ne sera pas traité de façon isolée mais intégré dans une prise en compte globale. Ainsi :

- pour les politiques contractuelles, la quantité de soufre rejetée sera prise en compte dans l'analyse de cycle de vie des produits de l'entreprise,
- pour les politiques managériales, la réduction de la quantité de soufre rejetée sera un objectif de la politique environnementale de l'entreprise.

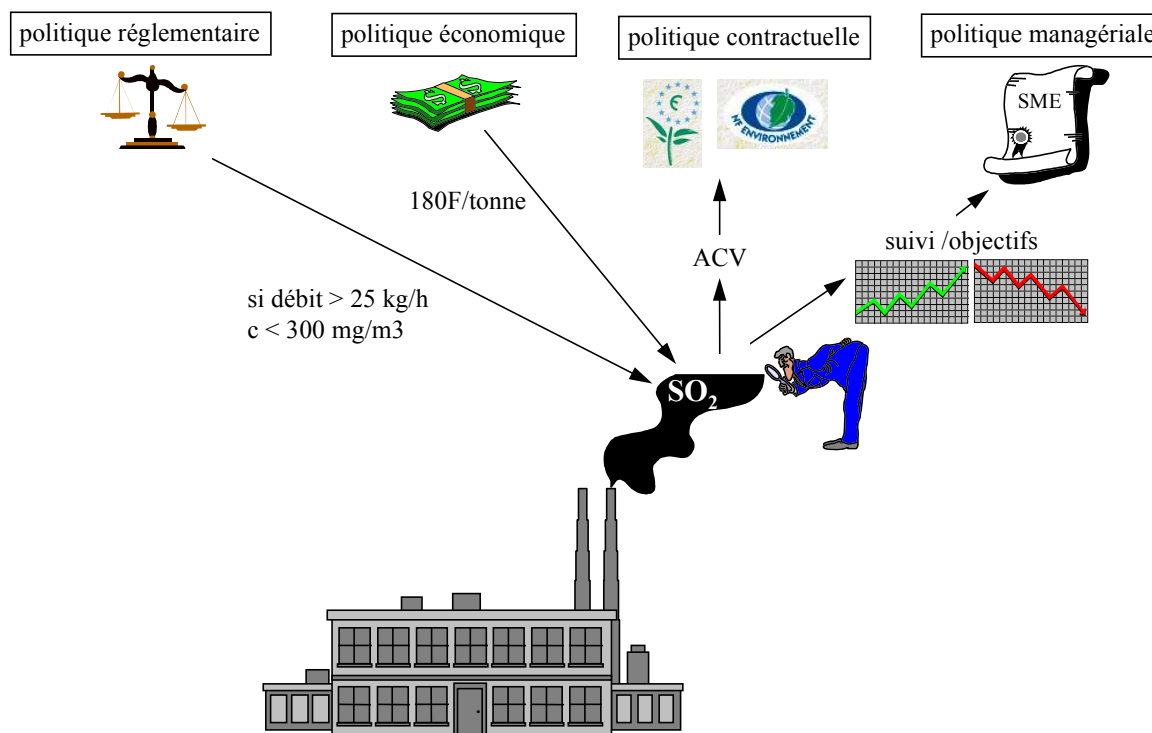


figure 20. Les politiques de régulation : illustration

Le choix du dosage entre ces différentes politiques est délicat, l'idéal étant de l'adapter à l'interlocuteur : pour les entreprises faisant montre d'un comportement purement réactif à la contrainte, il est nécessaire de s'appuyer sur les politiques directives. Pour les entreprises pro-actives s'engageant volontairement dans les démarches d'amélioration telles que les certifications de site, il est souhaitable d'alléger les politiques directives, pour s'appuyer préférentiellement sur les politiques de responsabilisation.

Cette direction semble être effectivement prise par les Pouvoirs Publics, puisqu'une circulaire du ministère de l'environnement propose l'allègement du contrôle de l'inspection des installations classées pour les entreprises dont le système de management environnemental est certifié : "Il est clair que la fréquence des contrôles auxquels l'inspection des installations classées procède à l'égard des entreprises soumises à la loi du 19 juillet 1976 doit être proportionnée à l'importance des pollutions et risque de chaque établissement : la mise en œuvre par l'exploitant d'un Système de Management Environnemental ayant fait l'objet d'une certification ISO14001 ou d'un enregistrement Eco-audit sera un élément dans l'établissement des programmes de contrôle [...]" [MIN.ENV 97].

Pour répondre aux pressions ou s'ouvrir de nouvelles opportunités, les entreprises sont donc dès aujourd'hui confrontées à la nécessaire intégration de l'environnement. Ce problème les conduit à observer leur fonctionnement interne d'une nouvelle manière. Nous allons nous pencher sur le fonctionnement de l'entreprise en tant que système régulé échangeant des flux avec l'environnement, entraînant ainsi des perturbations qui doivent être maîtrisées, sinon supprimées.

2.3 Le système entreprise

Si l'on reprend le schéma représentant le système global, en "zoomant" cette fois sur le domaine économie (figure 21), on peut considérer celui-ci comme un ensemble d'entreprises en relation, chacune pouvant être considérée comme un système, dont nous allons détailler les différents éléments, en nous penchant sur :

- les échanges avec l'environnement,
- la régulation interne de ces échanges, par la gestion de l'environnement dans l'entreprise.

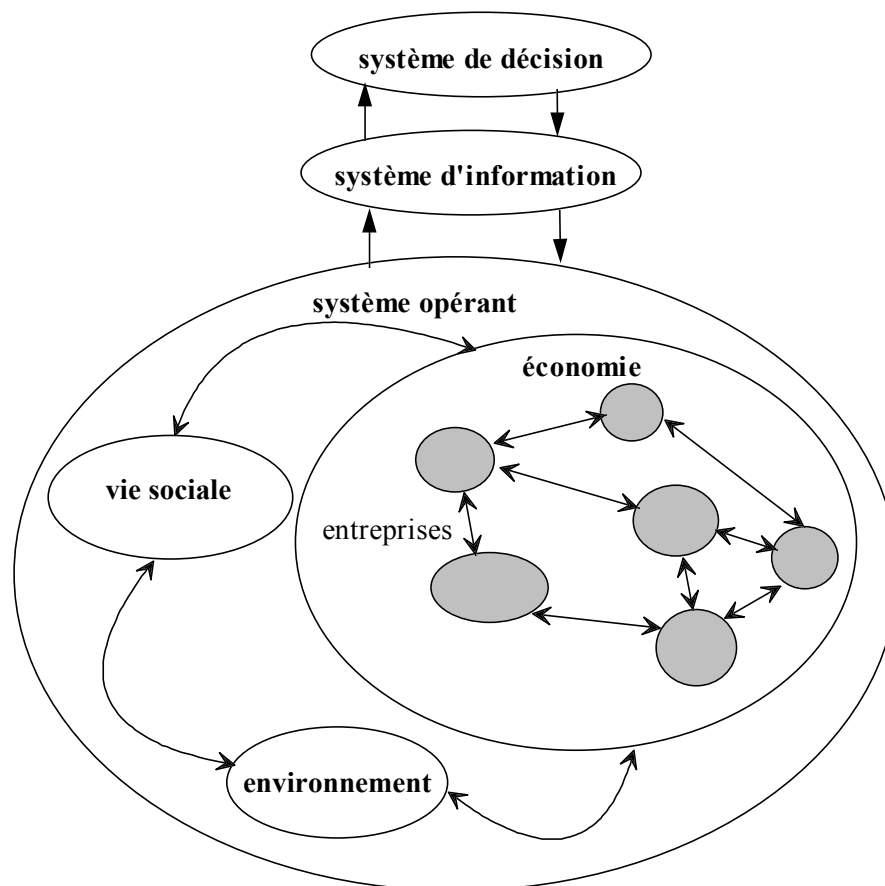


figure 21. Les entreprises dans le système société-environnement

Le modèle OID est adapté à la représentation du système que constitue l'entreprise : on retrouve ainsi un système opérant, - le site de production -, régulé par un système de décision,

- la direction de l'entreprise -. Détaillons tout d'abord le système opérant et la nature de ses échanges physiques avec l'environnement.

2.3.1 Système opérant de l'entreprise

On peut représenter le système opérant, domaine de l'activité tangible, par analogie avec le modèle précédent, par trois sphères en interaction (figure 22) :

- les ressources humaines de l'entreprise, c'est à dire son personnel et ses organes de représentation (syndicats, représentants du personnel, CE¹¹, CHSCT¹²...),
- l'outil de production, que l'on peut aborder à travers les différentes fonctions structurant le travail dans l'entreprise. La figure 23, représentant une organisation classique d'une grande entreprise, permet d'identifier les principales fonctions (cette organisation n'est pas représentative de celle des PME, mais les fonctions, mêmes non organisées, restent identiques) :
 - ◇ production : achats, production, vente
 - ◇ contrôle : qualité, sécurité, environnement
 - ◇ gestion : ressources humaines, finances, aspects juridiques
 - ◇ Recherche et Développement
- l'environnement de travail (intérieur du site et ses abords).

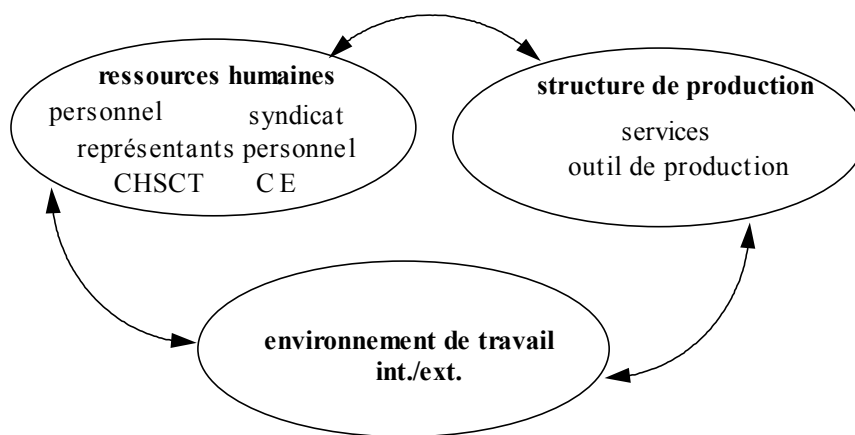


figure 22. Système opérant de l'entreprise

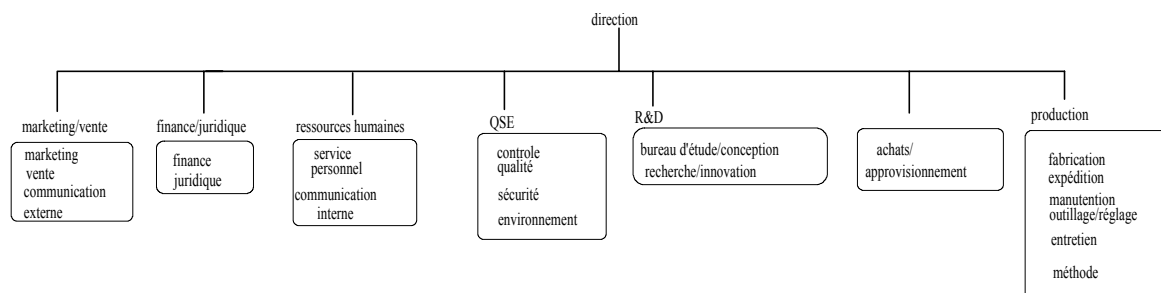


figure 23. Les services de l'entreprise (exemple) [BARANGER 81]

¹¹ Comité d'Entreprise

¹² Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail

Le système opérant de l'entreprise correspond à une entité géographique (le site industriel), qui assure une fonction (la production) par des moyens humains (le personnel de l'entreprise), techniques (les outils de production) et financiers.

Les problèmes que rencontre l'intégration de l'environnement dans l'entreprise vont être rencontrés à chacun de ces niveaux. L'entreprise n'est pas seulement un outil de production transformant la matière, mais également des hommes et une culture : " L'entreprise est davantage qu'une organisation chargée de transformer les matières premières en biens de consommation. Elle est le dépositaire de traditions et de savoir-faire locaux, d'expériences et de pratiques aussi bien que le creuset de l'activité économique et sociale. En bref, elle est partie intégrante de notre société" [PAR.EUROP 93]

Nous allons aborder deux facettes de l'entreprise en lien avec l'environnement : celle de son fonctionnement technique, et celle du rôle de l'homme dans la gestion de ce fonctionnement technique.

2.3.2 Relation à l'environnement : les échanges physiques

Nous avons abordé dans le premier chapitre les flux globalement échangés entre la sphère "économie" et l'environnement. L'approche est similaire pour une entreprise isolée : pour assurer son objectif de production, elle prélève des ressources sur l'environnement, et rejette des résidus, émissions ou déchets.

Nous retrouvons ici le problème d'affectation des flux qui était apparu pour les systèmes globaux. En effet, les prélèvements et rejets de l'entreprise sont soit directs (prélèvement dans un cours d'eau, rejet d'effluents aqueux au milieu, dépôt de déchets en décharge interne...), soit indirects (fourniture d'eau réseau par un prestataire, enlèvement des effluents par un traiteur de déchet, enlèvement des déchets...). Dans le premier cas, seule l'entreprise est impliquée, et il n'y a pas de problème d'affectation. En revanche, dans le deuxième cas, un prestataire ou sous-traitant intervient en tant qu'intermédiaire entre l'entreprise et l'environnement (figure 24).

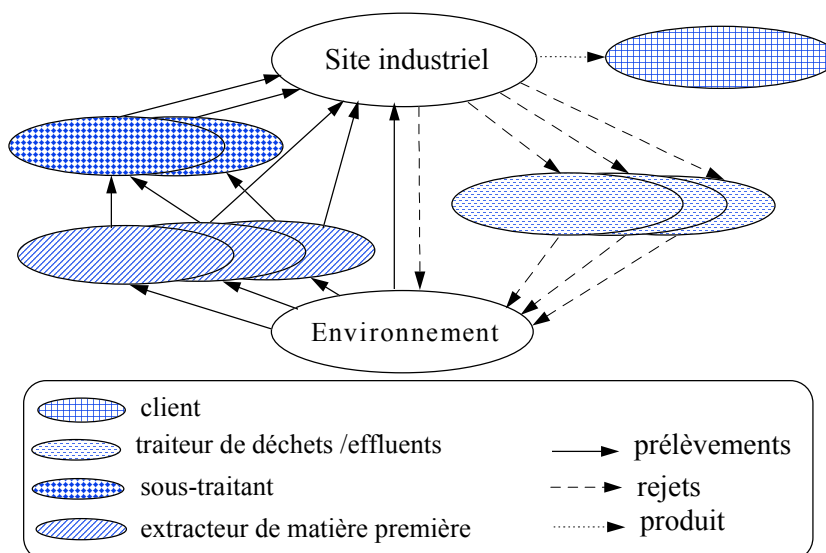


figure 24. Entreprise et environnement : les échanges avec intermédiaires

L'entreprise a la responsabilité de l'origine de ses prélèvements et de la destination finale de ses rejets (un même rejet d'effluent pollué, selon qu'il est confié à un prestataire compétent ou non, n'aura pas le même impact sur l'environnement). Il faut donc lui allouer la responsabilité de ses prélèvements et rejets indirects, considérant ceux ci comme un couple "flux-origine" pour les prélèvements, et "flux-destination" pour les rejets (figure 25).

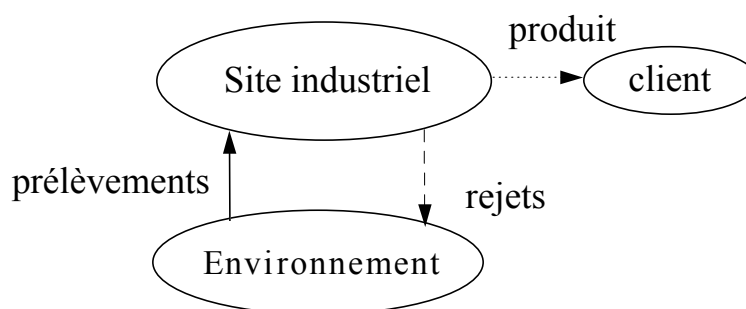


figure 25. Entreprise et environnement : les échanges simplifiés

2.3.3 Facteurs d'impact de l'entreprise

Le fonctionnement de l'entreprise, par les prélèvements et rejets qu'il entraîne sur l'environnement, est associé à des facteurs d'impact, susceptibles de générer un impact sur l'environnement. Nous avons abordé ce lien entre facteur d'impact dû à l'activité industrielle et impact environnemental au § 1.2.1.4.

Au niveau d'une entreprise donnée, l'identification de ses facteurs d'impact peut s'appuyer sur une approche "procédé", identifiant les flux entrants et sortants de l'entreprise

Approche procédé

Dans cette approche, nous considérons le site industriel comme une "boîte noire", entité de transformation de la matière (figure 26) : les flux entrants (consommation de matières premières, énergie, eau, produits intermédiaires...) sont transformés et donnent lieu à des flux sortants, soit désirés (produits et co-produits), soit non désirés (rejets atmosphériques, rejets liquides, déchets, nuisances).

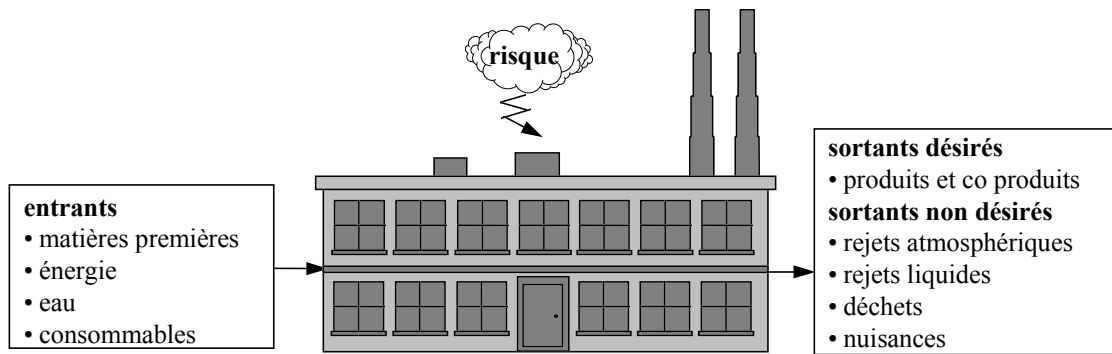


figure 26. Le site industriel : approche procédé

L'identification des flux entrants et sortants de l'entreprise, associés à leurs caractéristiques (nature, modalités, origine /destination), permet de constituer une liste des catégories de facteurs d'impact envisageables :

Flux entrants				
Nature	Modalités	Flux	Origine	
Eau	eau de ville, eau industrielle, eau prélevée au milieu - cours d'eau, nappe phréatique -...	consommation	fournisseur, milieu	
Énergie	électricité, gaz, fuel, charbon...	consommation	fournisseur, milieu	
Matières premières	par nature	consommation	fournisseur, milieu	
Produits intermédiaires / consommables	par nature	consommation	fournisseur	
Équipement	par nature	consommation	fournisseur	
Flux sortants désirés				
Nature	Modalités	Flux		
Produits et co-produits	par nature	quantité produite		
Flux sortants non désirés				
Nature	Modalités	Flux	Polluants	Destination
Rejets atmosphériques	par point de rejet	débit	concentration	milieu
Rejets liquides	par point de rejet	débit	concentration	milieu, collecteur
Déchets Inertes D.I.	par type de déchet	quantité	-	filière
Déchets Industriels Banals D.I.B	par type de déchet	quantité	-	filière
Déchets Industriels Spéciaux D.I.S	par type de déchets	quantité	concentration	filière
Déchets Ultimes D.U.	type de déchets	quantité	concentration	filière
Déchets d'emballage	par type d'emballage (papier, carton plastique...)	quantité	-	filière
Nuisances				
Nature	Modalités			
Bruit/vibrations	intensité aux limites du site			
Odeurs	présence d'odeurs en limite de site			
Poussières	envol de poussière			
Intégration paysagère	présence d'espaces vert, de rideau d'arbre...			
Risques				
Nature	Modalités			
risques externes naturels	inondation, foudre, séismes...			
risques externes non naturels	accidents routiers, ferroviaires, aériens, malveillances...			
risques internes : explosion, incendie	installations et produits à risque			
risques internes : pollution accidentelle	installations et produits à risque			

tableau 6. Catégories de facteurs d'impact

L'approche considérant l'entreprise comme une "boîte noire", intéressante d'un point de vue global, n'est pas valide pour le traitement pratique des flux dans l'entreprise : ils n'y sont pas traités globalement, mais affectés par opérations ou ensemble d'opérations. Le décompte global des flux n'est obtenu qu'à partir d'une agrégation des flux identifiés pour chaque opération du site.

Facteurs d'impact directs et indirects

Apparaît ici la nécessité d'entrer plus précisément dans le fonctionnement de l'entreprise, en établissant une correspondance entre chaque facteur d'impact et les opérations et pratiques se déroulant dans l'entreprise. On peut ainsi considérer que l'on a deux niveaux de facteurs d'impact :

- des facteurs d'impact directs : ce sont les flux entrants et sortants
- des facteurs d'impact indirects : ce sont les pratiques à l'origine des flux entrants et sortants,

Les facteurs d'impact indirects contrôlent en partie les facteurs d'impact directs. La maîtrise des flux est indissociable de celle des opérations et des pratiques.

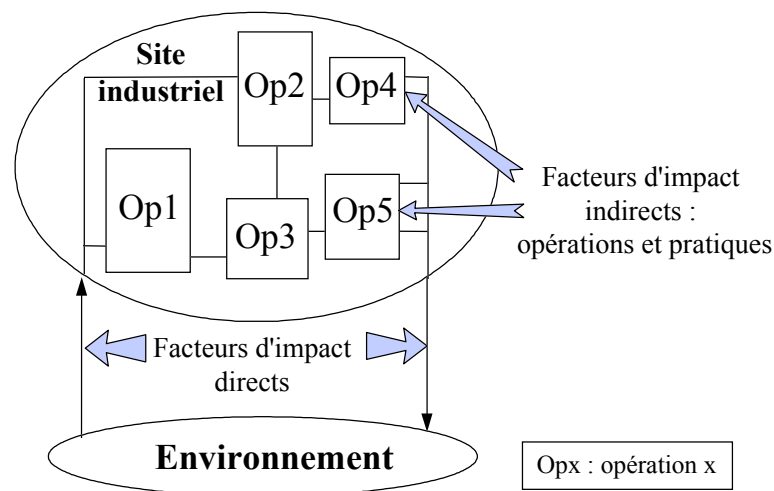


figure 27. Facteurs d'impact directs et indirects

Pour identifier ces facteurs indirects, il est nécessaire de lier les opérations et pratiques de l'entreprise aux flux entrants et sortants.

Identification des opérations du site industriel

Un site abrite un ensemble d'opérations (transport, stockage, manutention, procédés de fabrication, procédés de traitement...), qui fonctionnent en traversant différentes phases (démarrage, régime continu, arrêt, maintenance, entretien, vidange...), chacune de ces phases étant à l'origine de flux entrants (consommation de matières premières, énergie, eau, produits intermédiaires...), et de flux sortants, soit désirés (produits et co-produits), soit non désirés (rejets atmosphériques, rejets liquides, déchets, nuisances). Chaque opération est associée à des risques. Le site évolue dans le temps, a un historique, et peut connaître des développements futurs.

La figure 28 reprend cette vision.

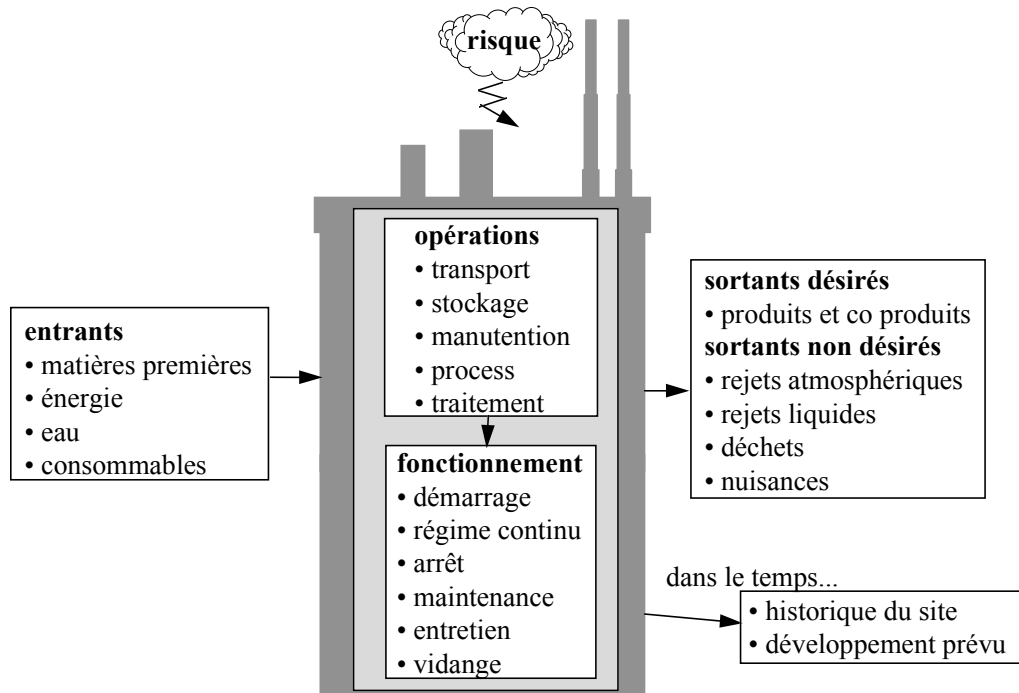


figure 28. Le site industriel : identification des opérations

Les flux de matière transitants dans l'outil de production peuvent être classés en fonction de leur emploi. On identifie trois secteurs principaux :

- **matière procédé base**, base du produit
- **matière procédé annexe**, utilisée pour le fonctionnement des procédés (catalyseurs, lubrifiants, flux de refroidissement, alimentation énergétique des procédés)
- **matière annexe**, utilisée pour le fonctionnement général de l'entreprise (eau sanitaire, fournitures, alimentation énergétique)

Chaque flux de matière est soumis à des opérations de transformation destinées à :

- le déplacer dans le temps : **stockage**
- le déplacer dans l'espace : **transport**
- en modifier la nature, ou l'utiliser dans un processus de modification d'autres flux de matière : **procédés, traitements**

Les opérations de stockage et de transport sont des opérations "neutres", qui ne modifient pas la nature du flux, tandis que les procédés et traitements sont des opérations "actives", qui modifient la nature du flux.

Opérations et pratiques environnementales

L'identification des flux et opérations, se traduisant en fait par la réalisation d'un schéma de production, permet d'identifier les facteurs purement techniques. Mais la production s'appuie également sur les hommes qui interviennent au niveau de chaque opération. Ainsi, à chaque opération correspondent des pratiques environnementales : les opérations correspondent aux transformations physiques auxquelles sont soumis les flux, les pratiques à la manière dont ces opérations sont conduites relativement à l'environnement par le personnel de l'entreprise. Les pratiques peuvent être formalisées sous forme de procédures, décrivant par des consignes précises la manière de réaliser l'opération (figure 29).

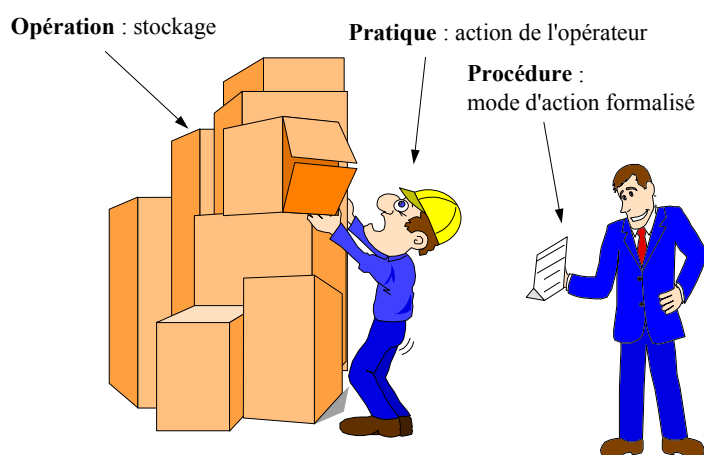


figure 29. Opération, pratique, et procédure

Prenons l'exemple d'une opération "vidange d'un véhicule" : elle consiste à effectuer la vidange, à recharger en huile, et à évacuer le flux d'huile usagée. La pratique environnementale correspondra pour cette opération à observer la destination du flux d'huile usagée : si l'opérateur le récupère pour traitement ultérieur, la pratique est bonne, s'il la laisse au sol, ou la rejette dans le réseau d'eau vanne, la pratique est mauvaise.

Dans le cas d'une opération de production générant des déchets d'emballage et des déchets souillés, une bonne pratique environnementale consistera à trier les déchets et à les orienter vers une filière de traitement approprié et une mauvaise pratique à les mélanger et/ou à les brûler sur place.

Les mauvaises pratiques environnementales peuvent contribuer pour beaucoup aux facteurs d'impact d'une entreprise. Elles jouent notamment un rôle important dans les phases de fonctionnement non continue des opérations (démarrages, entretiens, arrêts, incidents...), phases dans lesquelles elles sont à l'origine de flux de polluants ponctuels, difficiles à identifier. La maîtrise de ces pratiques ne peut être obtenue que par une information et une formation du personnel de l'entreprise aux bonnes et mauvaises pratiques environnementales.

L'entreprise doit contrôler les flux, et donc les opérations et pratiques, afin de réduire les perturbations qu'ils engendrent sur l'environnement. Ce contrôle fait intervenir la régulation du fonctionnement de l'entreprise par son système de décision.

2.3.4 Régulation du système opérant

La direction de l'entreprise est le système de décision chargé de réguler le fonctionnement du site de production (système opérant), en prenant des décisions sur la base de l'information qui lui est communiquée quant au fonctionnement du système opérant. La transmission de l'information dans l'entreprise s'appuie sur l'interface décisionnel-opérationnel qu'est le système d'information : il renseigne la direction sur le fonctionnement du site industriel, par exemple par l'intermédiaire d'indicateurs et tableaux de bord, ou plus simplement par des formulaires de retour d'expérience. A partir de ces informations, la direction programme ses décisions, qui seront appliquées au système opérant, par exemple sous forme de procédures, consignes et instructions techniques.

Dans la pratique, une grande part de l'information est communiquée de façon informelle entre système de décision et système opérant, particulièrement dans les PME, où le système formel peut être inexistant. On retrouve donc la superposition de deux systèmes d'information, l'un formel, l'autre informel, qui vont traiter chacun de façon parallèle les informations sur le fonctionnement du système opérant (figure 30). Prenons l'exemple d'un incident bénin, mais qui aurait pu avoir des conséquences graves, se déroulant dans un atelier :

- Si l'information est relayée par le système informel, elle fera l'objet d'une communication orale au responsable, qui, en fonction de sa disponibilité (ou de ses compétences), en tiendra compte ou non.
- Si l'information est relayée par le système formel, elle fera l'objet d'un compte-rendu, qui pourra servir de base à une réflexion sur les moyens d'éviter la reproduction de cet incident.

En fait, l'idéal est que les deux systèmes cohabitent, de façon à ce que la richesse du système formel, qui permet mémorisation et réflexion, complète la souplesse du système informel, plus réactif (mise en place d'une solution immédiate et simple au problème).

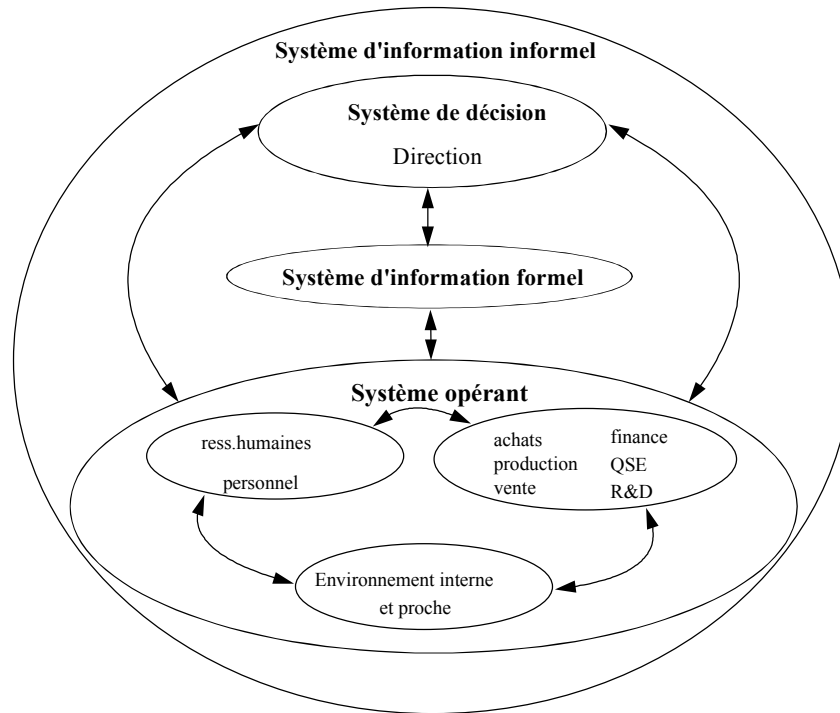


figure 30. Le système entreprise

Relativement aux critères environnementaux, la régulation du système opérant doit permettre la maîtrise des échanges physiques avec l'environnement, c'est à dire des facteurs d'impact de l'entreprise.

Régulation des échanges physiques avec l'environnement : Maîtrise des facteurs d'impact directs et indirects

La direction de l'entreprise doit donc être à même de contrôler les flux entrants et sortants du site industriel, et donc les pratiques à l'origine de ces flux.

Cela implique qu'elle soit capable :

- de les identifier,
- de les mesurer,
- d'identifier les valeurs non conformes (donc de disposer d'une référence),
- de les corriger, donc de programmer une action de correction,
- de vérifier que l'action de correction a été efficace.

Plusieurs niveaux de maîtrise sont en fait implicitement nécessaires pour que ces différentes étapes soient accomplies :

- Un premier niveau de maîtrise consiste, pour la direction de l'entreprise, à prélever l'information portant sur les flux et pratiques sur le site de production, et à la traiter pour qu'elle soit exploitable. Cela implique un bon fonctionnement du système d'information formel.

- La direction de l'entreprise doit être capable d'intégrer l'information au processus de décision, et de programmer sur le terrain ses décisions. Cela implique un bon fonctionnement du système de décision et du système d'information.
- Le système doit être bouclé pour suivre les résultats des actions programmées. Le bon fonctionnement du bouclage permettra la maîtrise des facteurs d'impact et des opérations et pratiques.

La figure 31 reprend ces différents niveaux de maîtrise.

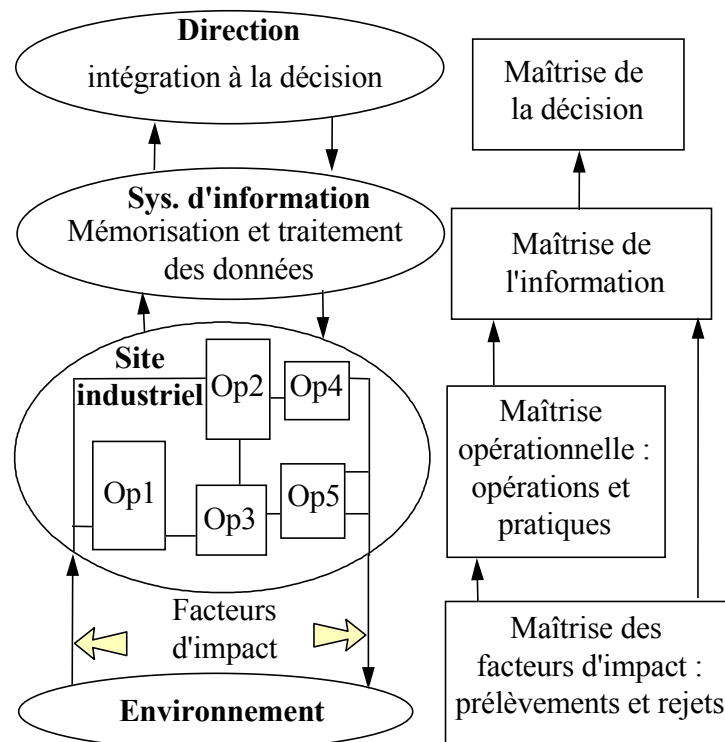


figure 31. Niveaux de maîtrise des facteurs d'impact

L'acquisition de ces différents niveaux de maîtrise implique des changements techniques dans l'entreprise, mais entraîne également des changements culturels : "Modifier l'ensemble des pratiques demande la redéfinition des objectifs de l'entreprise, c'est à dire sa stratégie, mais également la modification de la nature du travail, et la définition de nouveaux rôles pour le personnel, qui doit acquérir de nouvelles connaissances et savoir-faire. Le management de l'environnement demande de nouvelles valeurs et références. Les entreprises doivent reconnaître l'environnement comme un facteur de décision, qui a des implications à long-terme sur sa manière de conduire ses affaires et sur ses relations avec son environnement économique. L'éco-efficacité n'est pas atteinte seulement par un changement technologique, mais également par de profonds changements dans les objectifs et les postulats qui dirigent l'activité de l'entreprise" [LLERENA 96]

3. Synthèse de la partie I : le contexte entreprise-environnement

Cette première partie nous a permis :

- de situer la position des entreprises dans le système global liant la société à l'environnement : l'activité industrielle assure une part importante des prélèvements de ressources et des rejets de résidus permettant l'activité de l'ensemble de la société.
- d'identifier les raisons pour lesquelles les entreprises se trouvent confrontées à la nécessité d'intégrer la préoccupation environnementale à leur fonctionnement :

Les problèmes environnementaux auxquels est confrontée la société impliquent une nécessaire modification de l'activité humaine, de façon à réduire les perturbations sur l'environnement : l'activité industrielle, responsable d'impacts environnementaux importants, est notamment concernée. Cependant, la conception anthropocentrique que les entreprises ont de leur relation à l'environnement ne les prédispose pas à intégrer des contraintes de protection de l'environnement dans leur fonctionnement.

Les Pouvoirs Publics, système de décision chargé de réguler le système global société - environnement, répercutent donc la préoccupation environnementale globale sur les entreprises au moyen de politiques de régulation, dont nous avons identifié deux grandes catégories :

- les politiques directives, d'application obligatoire, qui contraignent les entreprises à respecter des règles visant à assurer un respect minimum de l'environnement, et à instaurer le principe "pollueur - payeur",
- les politiques de responsabilisation, d'application volontaire, qui offrent aux entreprises la possibilité de valoriser leur démarche d'intégration de l'environnement, par la labellisation de produit ou la certification de site.

Ces politiques, combinées aux attentes des parties intéressées des entreprises, entraînent une importance grandissante des enjeux environnementaux pour les entreprises.

- d'identifier les moyens de l'intégration de la préoccupation environnementale dans le fonctionnement de l'entreprise : une meilleure maîtrise des flux et des pratiques, impliquant une meilleure maîtrise de l'information.

Pour permettre aux entreprises d'acquérir ces différents niveaux de maîtrise, il existe aujourd'hui des outils de gestion de l'environnement. Nous allons dans la deuxième partie étudier ces outils, notamment relativement à leur application dans les entreprises particulières que sont les PME.

II. Management de l'environnement : application dans les PME

Les outils les plus prometteurs pour l'assimilation des différents niveaux de maîtrise sont aujourd'hui les Systèmes de Management de l'Environnement, ou SME, que nous avons rapidement abordés dans la première partie (§ I.2.2.2.2), et dont nous détaillerons ici les caractéristiques. Ils définissent l'organisation que doivent adopter les entreprises afin d'aboutir à une gestion intégrée de l'environnement, permettant l'amélioration continue des performances environnementales.

Cependant, les exigences de ces systèmes paraissent trop fortes relativement au niveau d'intégration de l'environnement dans les PME. Nous présentons dans cette partie deux expériences de terrain dans des PME, qui nous ont permis d'observer des lacunes importantes : une sous-information générale, des non-conformités et mauvaises pratiques fréquentes, pas ou peu de formalisation de l'information.

Une phase de transition paraît donc nécessaire avant d'envisager la mise en place d'un SME ; la première étape consiste à réaliser un état des lieux de l'entreprise, lui permettant d'identifier les conséquences de son activité sur l'environnement, ainsi que les moyens de les maîtriser, afin de faire un premier pas vers l'intégration de l'environnement.

Cet état des lieux repose sur des outils d'évaluation environnementale, dont nous avons examiné quelques exemples parmi ceux qui sont aujourd'hui proposés aux entreprises. Une revue critique de ces méthodes d'évaluation vis-à-vis d'une application éventuelle en PME est réalisée.

Le domaine des outils d'évaluation est actuellement très dynamique. Nous nous sommes attachés à suivre, dans notre travail de synthèse, l'évolution rapide de ces outils. Deux tournants-clé sont à noter :

- un nouveau type de méthode est dernièrement apparu, spécifiquement conçu pour les PME : ce sont des méthodes "multiphasées", accompagnant progressivement l'entreprise dans sa démarche environnementale, vers l'implantation d'un Système de Management Environnemental. Le "Plan Environnement Entreprise", de l'ADEME, sorti en décembre 1995, en est l'exemple présenté.
- un nouvel outil d'évaluation émerge : l'Évaluation des Performances Environnementales vise à organiser la collecte et l'exploitation des données environnementales dans l'entreprise, par la construction d'indicateurs environnementaux permettant de situer les performances de l'entreprise vis-à-vis de critères de performances. Une norme ISO 14031, dont la sortie définitive est prévue pour fin 1998/début 1999, est développée sur ce thème.

1. Implantation d'un Système de Management Environnemental en PME

Les Systèmes de Management Environnemental, ou SME, sont des systèmes de gestion de l'environnement dans l'entreprise, visant à l'intégration des préoccupations environnementales à tous les niveaux dans l'entreprise : l'objectif en est l'amélioration des performances environnementales, définies comme "les résultats mesurables du SME, en relation avec la maîtrise par l'organisme de ses aspects environnementaux¹³ sur la base de sa politique environnementale, de ses objectifs et cibles environnementaux" [ISO 96-1].

Pour l'entreprise, l'implantation d'un SME implique de passer d'une démarche souvent purement réactive, - réponse ponctuelle aux problèmes environnementaux qui se présentent (non-conformité, fuites, pollution accidentelle...) - à une démarche proactive, consistant à identifier les points sensibles, qui posent problème ou qui présentent un risque, à programmer des mesures correctives ou préventives sur ces points, et à rechercher une amélioration constante de l'ensemble de la gestion environnementale.

L'intérêt du système est de créer un "cercle vertueux" amenant à l'amélioration continue du système et de ses résultats. Le principe est celui de la "roue de Deming" [DEMING 86], cycle d'amélioration initialement créé dans le cadre de la gestion de la qualité : "Préparer, réaliser, vérifier, améliorer"¹⁴ (figure 32).

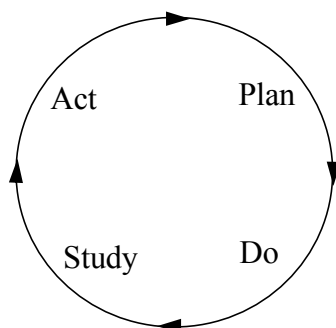


figure 32. La roue de Deming : "Plan-Do-Study-Act", ou
"Préparer, réaliser, vérifier, améliorer"

L'objectif premier du SME est donc l'amélioration continue de la gestion de l'environnement dans l'entreprise. Dans la pratique, comme nous l'avons observé dans la première partie, l'entreprise recherche par le biais de l'implantation d'un SME à intégrer les différents enjeux environnementaux. Pour cela, l'engagement de l'entreprise doit être reconnu par ses parties intéressées : cette reconnaissance officielle du SME d'une entreprise passe par sa certification,

¹³ le terme "aspect environnemental" est défini comme "élément des activités, produit ou service d'un organisme susceptible d'interaction avec l'environnement" [AFNOR 96]. Nous rappelons qu'il correspond au terme "facteur d'impact" jusqu'ici employé.

¹⁴ traduction suggérée par W.E. Deming, dans "Hors la crise", traduction française de "Out of crisis".

c'est à dire la vérification, par un tiers qualifié, que le système de management de l'environnement mis en place dans l'entreprise respecte bien un ensemble de pratiques de gestion constituant un référentiel.

1.1 Les référentiels de Systèmes de Management Environnemental

Les deux principaux référentiels de SME sont aujourd'hui le règlement européen SMEA ou "Eco-audit" et la norme ISO 14001. On peut noter que ce dernier référentiel remplace en France la norme expérimentale AFNOR X30-200.

1.1.1 Règlement européen "éco-audit" ou SMEA

La dénomination règlement éco-audit, ou SMEA (Système communautaire de Management Environnemental et d'Audit) est en fait l'appellation abrégée du "règlement européen permettant la participation volontaire des entreprises du secteur industriel à un système communautaire de management environnemental et d'audit" [JO 93].

L'objectif de ce règlement est de "promouvoir des améliorations constantes des résultats en matière d'environnement", ceci par :

- L'établissement et la mise en œuvre d'une politique environnementale et d'un programme environnemental,
- L'évaluation systématique, objective et périodique de l'efficacité de la politique et du programme environnemental,
- L'information du public sur les résultats obtenus, par une déclaration environnementale.

Le SME y est défini comme étant "la partie du système global de management qui comprend la structure organisationnelle, les responsabilités, les pratiques, les procédures, les procédés et les ressources nécessaires aux fins de la mise en œuvre de la politique environnementale."

La figure 33 schématise la démarche globale de mise en place du système de management de l'environnement :

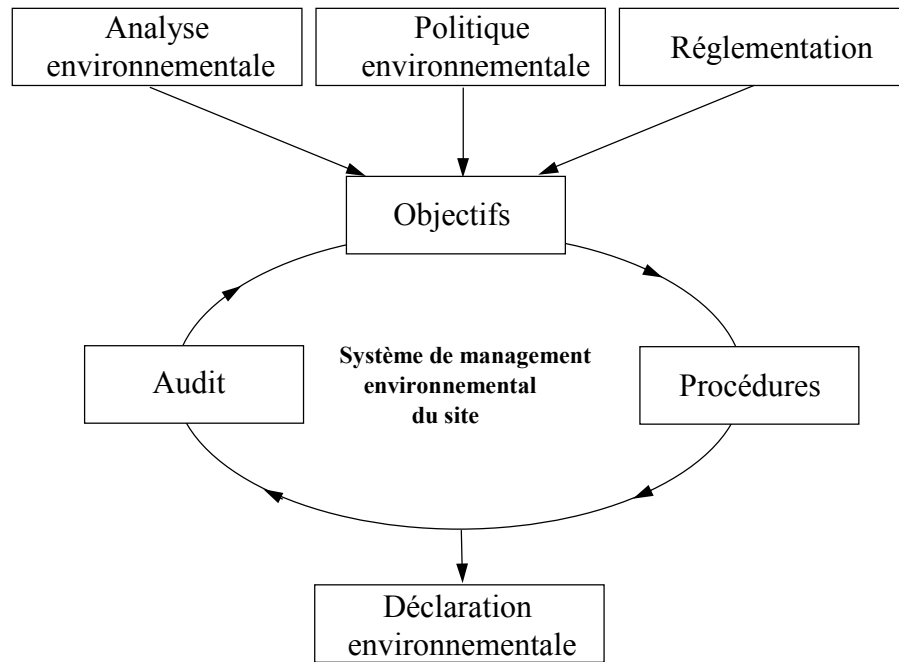


figure 33. Cycle du SMEA

Le règlement européen impose des exigences en matière de :

1. **Mise en place du SME** : adoption par la direction de l'entreprise d'une **politique environnementale**, assurant la conformité réglementaire et engageant à une amélioration constante et raisonnable des résultats sur le plan de l'environnement. Une **analyse environnementale** de l'entreprise doit permettre d'identifier ses facteurs d'impact, ainsi que les impacts liés. Sur la base de ces résultats, un **programme environnemental** visant des objectifs précis est défini. Lorsque des documents existent déjà, tels qu'étude d'impact, étude déchets ou étude danger, ils peuvent constituer la base du travail d'analyse environnementale s'ils datent de moins de trois ans [AFITE 95].
2. **Organisation du SME** : définition des responsabilités, sensibilisation et formation du personnel de l'entreprise, organisation de la maîtrise opérationnelle.
3. **Suivi du SME** : la surveillance s'assure que les exigences du SME sont bien respectées. En cas de non-respect, des mesures correctives sont programmées.
4. **Documentation** : un registre des documents relatifs au management environnemental est maintenu.
5. **Évaluation** : des **audits environnementaux** sont périodiquement programmés. Ils vérifient le bon fonctionnement du SME.

6. **Communication** : L'entreprise doit établir une **déclaration environnementale** destinée au public, présentant :

- une description des activités de l'entreprise,
- une évaluation des problèmes environnementaux importants liés à l'activité,
- un résumé des données chiffrées,
- une présentation de la politique, du programme et du SME.

7. **Vérification** : L'entreprise doit faire examiner la politique, le programme, le SME, l'analyse ou la procédure d'audit et la déclaration afin de vérifier le respect des exigences du règlement. Elle doit faire valider sa déclaration environnementale par un vérificateur environnemental agréé. L'entreprise doit communiquer sa déclaration environnementale validée à l'organisme national compétent pour enregistrement du site.

Le détail de ces différentes exigences est développé en annexe II.1.

Une refonte du règlement est actuellement en cours : la nouvelle version devrait être publiée au printemps 1998 [ENV.MAG 97-1].

1.1.2 Normes ISO 14001 - Système de Management Environnemental :

Les normes ISO suivantes décrivent les SME :

- les normes ISO 14001 [ISO 96-1] et ISO 14004 [ISO 96-2], définissent les spécifications et lignes directrices pour l'utilisation et la mise en œuvre du SME
- les normes ISO 14010 [ISO 96-3], ISO 14011 [ISO 96-4] et ISO 14012 [ISO 96-5] définissent les principes et procédures de l'audit environnemental, ainsi que les critères de qualification des auditeurs environnementaux

La norme ISO 14001 prescrit "les exigences relatives à un système de management environnemental permettant à un organisme de formuler une politique et des objectifs prenant en compte les exigences législatives et les informations relatives aux impacts environnementaux significatifs. Elle s'applique aux aspects environnementaux que l'organisme peut maîtriser et sur lesquels il est censé avoir une influence. Elle n'instaure pas en elle-même de critères spécifiques de performance environnementale."

Les éléments du système sont représentés sur la figure 34 :

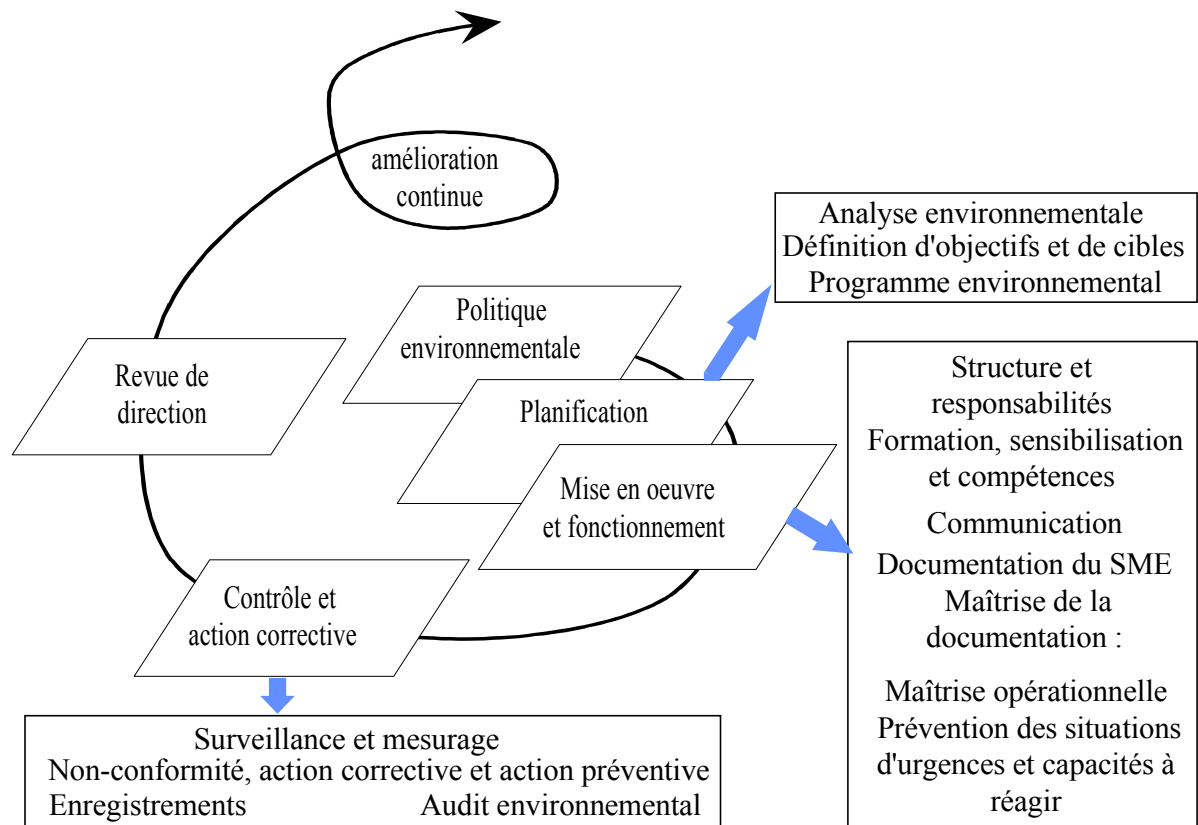


figure 34. Modèle de système de management environnemental pour les normes ISO14001 et ISO 14004

Les exigences de la norme ISO 14001 portent sur les points suivants :

1. La définition d'une **politique environnementale**, engageant au minimum à la conformité réglementaire, et visant l'amélioration continue du système de gestion et des performances environnementales de l'entreprise,
2. **Planification** : réalisation d'une **analyse environnementale**, permettant l'identification des facteurs d'impact significatifs et des exigences réglementaires. Sur les bases des résultats obtenus, des **objectifs** sont définis ainsi qu'un **programme de management environnemental** permettant de les atteindre.
3. L'organisation de la **mise en œuvre et du fonctionnement du système** :
 - les **responsabilités** sont définies, le personnel est sensibilisé et formé
 - **communication** : organisation de la communication interne et externe
 - **documentation** : maintien de la documentation du SME
 - organisation de la **maîtrise opérationnelle**

4. La **surveillance** du système permet l'identification des non-conformités, organise la programmation d'action corrective et d'action préventive. Des enregistrements des résultats sont maintenus.
5. **Évaluation** : des audits environnementaux vérifiant la conformité du système aux exigences de la norme sont périodiquement conduits.
6. **Revue de direction** : l'ensemble du système est périodiquement revu par la direction, en vue de son amélioration.

La norme ISO 14001 est le référentiel officiel de SME, sa mise en place étant facilitée par les conseils pratiques de la norme ISO 14004 qui propose des "exemples, descriptions et options qui aident à la fois à mettre en place un SME, mais aussi à consolider son articulation avec le management global de l'organisme". Les deux normes sont complémentaires : "La norme ISO 14001[...] donne des prescriptions vérifiables (le "quoi") sur l'ensemble du système, pouvant servir à la certification du système par tierce partie ou à l'autodéclaration. Les lignes directrices de l'ISO 14004 se positionnent comme le complément idéal des prescriptions précitées et dévoilent des principes et recommandations (le "comment") pour la construction d'un tel système de management environnemental." [POUPET 96]

1.1.3 Comparaison des deux référentiels de SME

1.1.3.1 Certification et vérification

Dans le cadre du règlement européen, un vérificateur environnemental, qualifié par le COFRAC¹⁵ Environnement [AFITE 95], vérifie que la politique, le programme, le SME, l'analyse ou la procédure d'audit et la déclaration environnementale respectent les exigences du règlement.

L'entreprise doit communiquer sa déclaration environnementale validée à l'organisme national compétent pour enregistrement du site. Pour la France, cet organisme est le Ministère de l'Environnement, et plus précisément la DPPR-SEI¹⁶.

La liste des sites certifiés est publiée au Journal Officiel, et la certification donne à l'entreprise le droit d'apposer un logo sur ses documents. Le logo ne peut être utilisé ni sur les produits, ni sur leur emballage, ni sur les documents publicitaires liés aux produits (figure 35).

¹⁵ Comité Français d'Accréditation

¹⁶ Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques- Service de l'Environnement Industriel

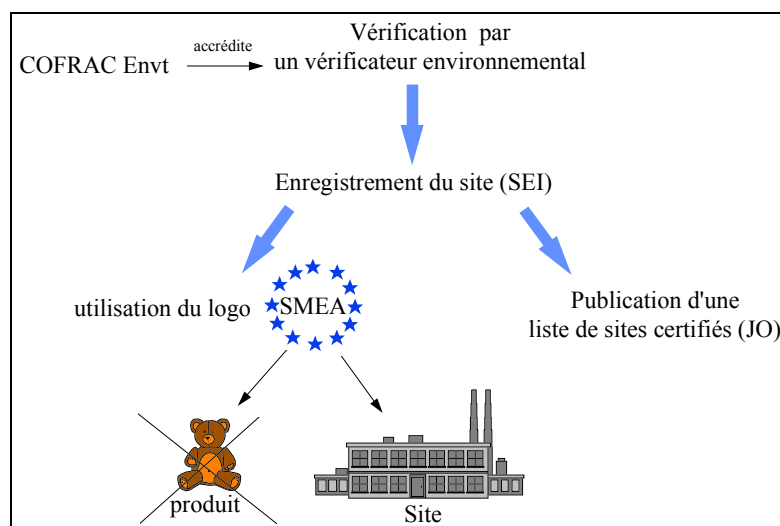


figure 35. Système communautaire de Management Environnemental et d'Audit : vérification

Dans le cadre de la normalisation ISO 14001, le SME est certifié par un auditeur de certification du SME. Cet auditeur doit être qualifié par un organisme certificateur d'auditeur¹⁷ accrédité auprès du COFRAC [AFITE 95]. L'audit vérifie la conformité du SME aux exigences de la norme. L'entreprise certifiée (auprès d'un organisme certificateur de SME également accrédité par le COFRAC) se voit délivrer pour trois ans un certificat ISO 14001, qui, de la même façon que pour le règlement européen, porte sur le site et non sur ses produits (figure 36).

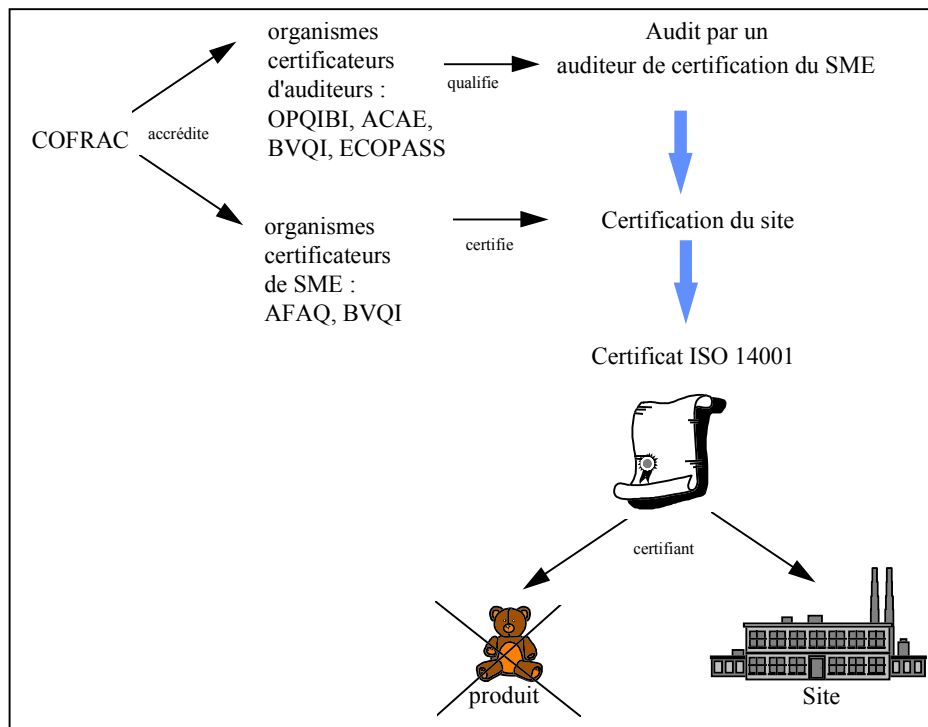


figure 36. ISO 14001 : certification

¹⁷ A l'automne 1997, les organismes accrédités par le COFRAC sont : l'AFAQ-Environnement, ECOPASS, BVQI, SGS.

L'adhésion aux deux systèmes est possible : le règlement européen précise cependant que "les entreprises appliquant des normes nationales, européennes ou internationales relatives aux systèmes de management environnemental et d'audit et certifiées selon des procédures de certification appropriées sont considérées comme satisfaisant aux exigences correspondantes du présent règlement à condition que les normes et procédures soient reconnues par la commission [...], la certification soit effectuée par un organisme dont l'agrément est reconnu dans l'état membre où se trouve le site.[...] Les entreprises concernées doivent dans tous les cas satisfaire aux exigences relatives à la déclaration environnementale, y compris la validation, et faire enregistrer les sites concernés."

Depuis mars 1997, la commission a reconnu la norme ISO14001 comme élément d'application du règlement Eco-audit, les deux démarches pouvant de plus être conduites simultanément : "Le comité d'experts pour le règlement européen Eco-audit vient de reconnaître son pendant international, l'ISO 14001 comme moyen d'application du système communautaire [...] Le temps de travail pour une opération commune ne devrait pas excéder 20% du plus que celui d'une opération" [DE 97]

Il est important de remarquer que la certification garantit un système de gestion, et non le niveau quantitatif des prélèvements et rejets de l'entreprise. Ces résultats doivent cependant être au minimum au niveau exigé par la réglementation, puisque c'est le niveau de performance minimal que fixent les référentiels de SME : cela signifie qu'en terme de résultats concrets, une entreprise certifiée en Chine (pays à faible réglementation environnementale) et une entreprise certifiée en Allemagne (pays à forte réglementation environnementale) peuvent avoir des niveaux totalement différents.

1.1.3.2 Portée

Zone de validité

La certification "SMEA" est reconnue dans la communauté européenne, tandis que la certification ISO 14001 est reconnue au niveau international. Les entreprises exportant à l'international visent donc prioritairement la certification ISO 14001.

Cibles visées

La norme ISO 14001 peut s'appliquer à des organismes : "compagnie, société, firme, entreprise, autorité ou institution, ou partie ou combinaison de celles-ci, à responsabilité limitée ou d'un autre statut, de droit public ou privé, qui a sa propre structure fonctionnelle et administrative". En cela, sa cible est plus large que celle du règlement européen qui concerne explicitement un site industriel.

Développement

Le règlement européen est un outil fini, qui se suffit à lui-même. La norme ISO 14001, en revanche, s'inscrit dans un ensemble de normes portant sur le management de l'environnement, sur lesquelles travaille le comité technique 207 de l'ISO.

Ces normes portent sur les thèmes suivants :

- Systèmes de management environnemental et audit : ce sont celles que nous venons d'aborder,
- Étiquetage environnemental,
- Évaluation des performances environnementales,
- Analyse du cycle de vie,
- Termes et définitions.

L'annexe II.3 présente le détail de ces normes ou projet de normes.

1.1.3.3 Identification des exigences réglementaires

La norme ISO insiste sur la nécessité d'un inventaire des exigences réglementaires, tandis que cet aspect semble considéré comme acquis dans le cadre du règlement européen. Cette différence peut être simplement due au décalage de parution des deux référentiels : le règlement date de 1993, tandis que la norme ISO est sortie en 1996. Les expériences sur site pilote ont montré que l'identification des contraintes réglementaires était moins évidente qu'il ne paraît au premier abord, et le document de synthèse de l'expérience pilote précise qu'il est souhaitable de prédéfinir les documents exigibles, qui sont :

- " - pour les sites soumis à autorisation au titre des installations classées : les arrêtés préfectoraux d'autorisation en cours de validité concernant le site et les lois visées par ces arrêtés,
- pour les sites soumis à déclaration : l'arrêté type et les textes réglementaires visés dans cet arrêté,
- pour les sites non-classés : le règlement sanitaire départemental" [DPPR 94]

1.1.3.4 Communication externe

Le règlement européen impose la communication d'une déclaration environnementale, tandis que la norme ISO insiste pour sa part sur la prise en compte des demandes des parties intéressées, prônant une communication adaptée à ces dernières et tenant compte des principaux facteurs d'impact liés à l'activité.

La transparence des résultats imposée par le règlement européen en fait un référentiel plus exigeant que celui de l'ISO, comportant un "étage supplémentaire", ainsi que le présente la figure 37 [AFAQ 97] : on peut considérer que, sur l'étage de base qu'est l'implantation d'un système de gestion de l'environnement dans l'entreprise, la certification ISO 14001 greffe

l'étape de la certification, auquel le règlement européen ajoute encore celui de la déclaration et de sa vérification.

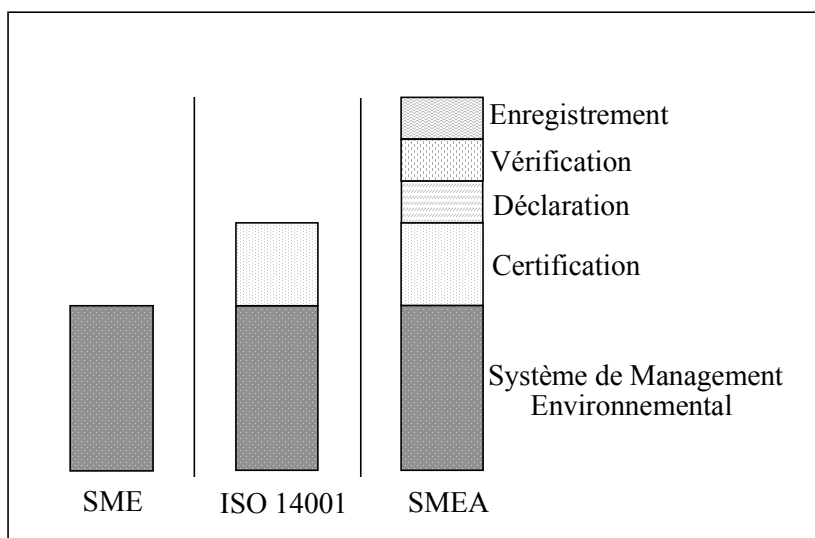


figure 37. SME, certification et déclaration [AFAQ 97].

Les entreprises sont particulièrement sensibles à cette exigence de transparence : c'est pour elles l'aspect le plus contraignant du règlement européen, et le plus opposé à leur culture du "secret". Lors des discussions internationales ayant donné jour à la norme ISO 14001, il avait été envisagé d'y adjoindre l'exigence de déclaration environnementale ; cette proposition a été mise à l'écart : "[...] les Anglo-saxons refusant, au nom du secret industriel, d'accepter la déclaration environnementale que les européens voulaient inclure dans la norme" [DE BAKER 96].

En fait, on peut considérer que le règlement européen, par sa transparence, s'adresse préférentiellement aux citoyens et aux pouvoirs publics, tandis que la norme ISO 14001, aux exigences volontairement adaptables à celles des parties intéressées, est à visée plus professionnelle, voire commerciale. "[...] la norme ISO est un document de spécification, défini consensuellement par les industriels à des fins commerciales. Le règlement européen est porteur d'une politique publique ayant ses objectifs et ses moyens propres. A la souplesse de l'un s'oppose l'ambition de l'autre" [HESSE 97]. On remarque d'ailleurs que la notion même de partie intéressée n'apparaît pas dans le règlement européen. L'intégration éventuelle des deux systèmes pourrait dans l'avenir faire évoluer cette situation, l'enregistrement du site étant la suite logique de sa certification : "Les sites certifiés vont essayer d'être enregistrés. Après la démarche commerciale en direction des clients, la démarche vis-à-vis du public s'impose" [HESSE 97]

1.2 Systèmes de management environnemental, de qualité et de sécurité

Les systèmes de gestion de l'environnement présentent des similitudes avec les systèmes de gestion de la qualité et de la sécurité. La structure de la norme ISO 14001 est d'ailleurs largement inspirée de celle des normes ISO 9000 sur la qualité.

Ces similitudes jouent sur plusieurs points :

- L'implantation des SME est facilitée dans les entreprises qui se sont auparavant engagées dans une démarche d'assurance qualité. Le rapport de synthèse de l'expérience pilote d'application du Système Communautaire de Management Environnemental et d'Audit, phase d'expérimentation à laquelle se sont prêtés 14 sites industriels, mentionne ce fait dans ses conclusions : "L'expérience a montré que la mise en œuvre préalable d'un système de management de la qualité (ISO 9001 ou 9002) était de nature à faciliter grandement celle du système de management de la protection de l'environnement" [DPPR 94]. Cet avantage pour les entreprises ayant pratiqué la démarche d'assurance qualité est dû à la similitude des démarches qualité et environnement. Il est confirmé par les consultants, tel que Ronald Mc Lean, du cabinet Arthur D Little : "D'après mes observations, une petite entreprise qui est certifiée ISO 9000 [...] a déjà acquis une tournure d'esprit et une routine des procédures qui lui permettent d'aborder sans une difficulté énorme l'ISO 14000" [MANGAIN 96].
- Lorsque des systèmes existent déjà dans l'entreprise, certains éléments peuvent être mis en commun entre le SME et ces systèmes. M. Mazeas, directeur de la société Eco-audit, considère ainsi que l'on peut distinguer trois niveaux de documentation des systèmes (figure 38) : les documents définissant les systèmes, tels la politique et le programme, les documents définissant le fonctionnement des systèmes, telles les procédures, et leurs transcriptions au niveau purement opérationnel, telles les instructions techniques. Les politiques et procédures, traités par des normes différentes, ne peuvent être confondus. En revanche, le niveau des instructions techniques, qui ne concerne que l'entreprise, gagne à être intégré, évitant ainsi aux opérateurs la multiplication d'instructions portant sur une même opération. Cette intégration facilite de plus la prise en compte de domaines liés aux aspects de deux systèmes (comme les aspects "condition du travail", liés à la santé, à la sécurité ainsi qu'à l'environnement), et peut simplifier la collecte d'information : ainsi à l'usine Solectron, qui produit des cartes électroniques, les audits internes SMEA ont été intégrés avec les audits qualité [HESSE 97]. Il a d'ailleurs été envisagé de fondre ces différents systèmes en un système unique Qualité - Sécurité - Environnement (QSE) ; cependant la proposition de créer un comité ISO sur le "Management de la sécurité" a pour l'instant été rejetée.

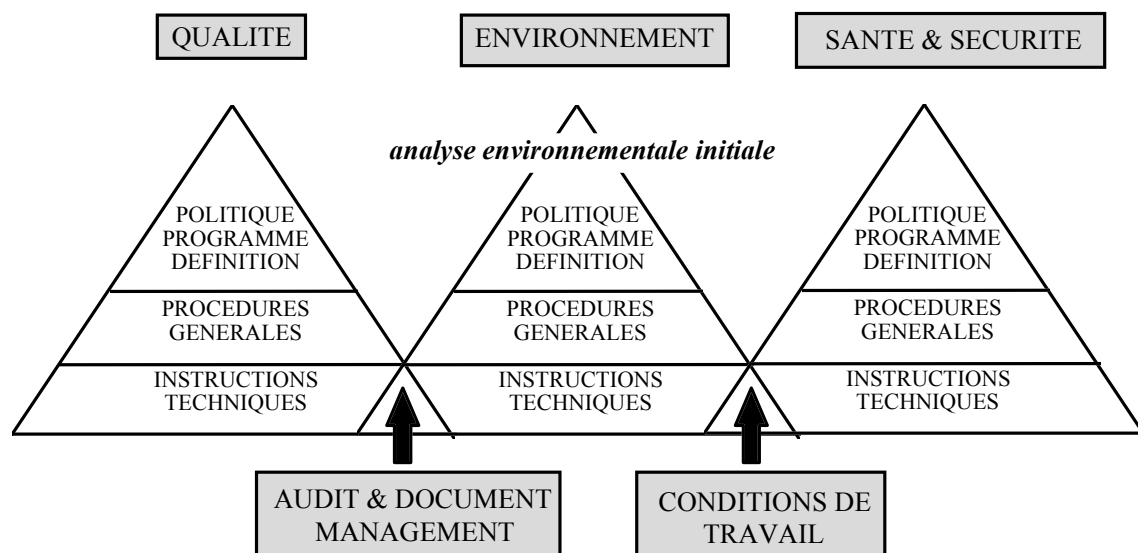


figure 38. Intégration des systèmes Qualité - environnement - sécurité [ECOAUDIT 97]

1.3 Intégration des enjeux environnementaux

La certification du SME d'une entreprise lui permet d'intégrer les différents enjeux identifiés dans la première partie :

- **Enjeux réglementaires :**

Le SME garantit un objectif minimal de conformité réglementaire. Les relations avec les institutionnels, - notamment les DRIRE, chargées de l'inspection des installations classées - , sont facilitées¹⁸, et l'entreprise peut éviter les sanctions pour non-conformité (amendes, obligations de travaux, fermeture de site...). De plus, la démarche de mise en place d'un SME favorise l'anticipation de la réglementation, ce qui permet d'éviter de se trouver brusquement non-conforme, situation imposant des travaux dans l'urgence. Une réflexion sur les meilleures technologies disponibles et une planification des investissements sont de ce fait possibles.

- **Enjeux économiques :**

L'identification des facteurs d'impact facilite l'identification des coûts environnementaux (coûts liés aux prélèvements de ressources : consommations de matière et d'énergie, et coûts liés aux rejets : traitement des rejets, taxes...) et favorise les mesures de réduction de ces coûts : réduction de consommation, réduction des rejets et déchets, optimisation des coûts de traitement des rejets et déchets (tri des déchets permettant la réduction des quantités traitées, valorisation)... Ces gains d'exploitation sont également complétés par des gains associés, tels que la baisse des primes d'assurance, des redevances dues aux autorités... Le SME peut ainsi permettre de réaliser des gains financiers, - ou du moins

¹⁸ Rappelons la circulaire du ministère de l'Environnement proposant d'alléger les contrôles sur les installations classées ayant obtenu la certification ISO14001.

d'éviter des coûts à court ou moyen terme -, et donc d'améliorer la compétitivité de l'entreprise.

- **Enjeux stratégiques :**

La certification permet une différenciation de l'entreprise ainsi que de ses produits, en jouant sur l'image de marque et les parts de marché de l'entreprise. Plus profondément, la pérennité de l'entreprise est favorisée par la démarche d'anticipation et d'innovation induite par la mise en place du SME.

Le SME permet globalement d'améliorer les relations entre l'entreprise et ses parties intéressées : **Canon Bretagne**, entreprise certifiée Eco-audit, affirme ainsi "Certains ont vu le règlement européen comme une mesure de protectionnisme, d'autre comme un avantage concurrentiel. Mais c'est surtout une mise en confiance du client financier (banques et assurances), du client, du voisinage (élus locaux, riverains, employés du site), et du client, au sens traditionnel du terme, qui a ainsi une raison supplémentaire d'acheter nos produits" [HESSE 97]

Les parties intéressées peuvent donc réagir positivement à un engagement de l'entreprise :

- **institutionnels** : allègement du contrôle, instauration d'une relation de confiance...
- **partenaires financiers** :
 - meilleure cote auprès des investisseurs,
 - bonnes relations avec les actionnaires,
 - facilités de prêts auprès des banques,
 - renégociation des primes d'assurances...
- **partenaires économiques** :
 - implication des fournisseurs,
 - réponse à la demande des donneurs d'ordre, qui, ayant mis en place un SME, répercutent cette demande sur leurs fournisseurs ; on assiste ainsi à un "effet domino", particulièrement important pour les PME qui travaillent fréquemment en sous-traitance : "l'application d'une gestion environnementale certifiée s'impose en effet en cascade sur tous les partenaires et fournisseurs liés à la production [...] Volvo a déjà annoncé à ses 700 fournisseurs, sans fixer encore de délai, qu'il serait bon qu'ils s'investissent dans une logique de certification EMAS. Très rapidement, ces fournisseurs exigeront la même chose de leurs propres fournisseurs" [MANGAIN 96]. "Les entreprises donneurs d'ordres peuvent être ainsi amenées à non seulement à adopter elles-mêmes un système de management environnemental, mais également à intégrer les critères environnementaux, notamment l'adoption d'un système de management environnemental, dans le choix de leur sous-traitant, sous réserve toutefois du respect des règles d'une saine concurrence" [RAZAFINTRADA 96]

- **groupes de pression** : instauration d'un dialogue avec les riverains, associations de protection de la nature, médias... "Il y a lieu d'observer que les engagements environnementaux d'une entreprise contribuent à former son image dans le public et auprès de ses clients. Cette donnée contribue à intégrer la communication comme une composante du choix de l'adoption d'un tel système [SME]." [RAZAFINTRADA 96]

1.4 Implantation d'un Système de Management de l'Environnement dans une PME

1.4.1 Les besoins spécifiques des PME : une phase de transition

La norme européenne considère comme PME toute entreprise comptant moins de 500 salariés. Selon les services statistiques du ministère de l'Économie des Finances et de l'Industrie, en 1996, les PME de 20 à 499 employés représentent 96 % des industries manufacturières, 52 % des effectifs, et 42 % du chiffre d'affaire ; 93 % d'entre elles comptent entre 20 et 199 employés, 7 % de 200 à 499 employés. La fourchette est large, et on peut imaginer que l'organisation d'une petite entreprise familiale de quelques dizaines d'employés est assez éloignée de celle d'une PME de plusieurs centaines d'employés. Nous allons présenter deux exemples qu'il nous a été permis de suivre :

- l'un, sur des petites entreprises, dans le cadre d'une étude sur la performance environnementale des entreprises du Parc Naturel Régional du Pilat, réalisée pendant l'année 1996 par le cabinet ADEN,
- l'autre, sur une PME importante, dans le cadre d'une analyse environnementale en vue d'une certification ISO 14001, à laquelle nous avons participé de juin à octobre 1997.

Dans le cadre de chacun de ces cas, nous notons quelques caractéristiques spécifiques, et en déduisons les besoins qu'il est nécessaire de combler pour permettre l'intégration de l'environnement dans l'entreprise, débouchant éventuellement sur la mise en place, - et la certification -, d'un Système de Management de l'Environnement.

1.4.1.1 bilan environnemental d'un groupe de petites PME

Présentation

L'objectif de l'étude menée auprès des entreprises du Parc du Pilat était de réaliser un bilan de leur "niveau" environnemental (connaissance et prise en compte de leurs facteurs d'impact), afin d'identifier leurs besoins en matière d'environnement : une phase de programmation d'action a fait suite à cette étude. La forme choisie a été celle de l'enquête auprès des chefs d'entreprise : lors d'un entretien avec chaque chef d'entreprise, un enquêteur remplissait un formulaire portant sur les données économiques, techniques et environnementales de l'entreprise, ainsi que, plus généralement, sur la perception de l'environnement [VOUILLON 96]. L'enquête portait sur 80 PME, c'est à dire le quart des entreprises du secteur secondaire du

Parc du Pilat. Le tissu industriel du Parc se caractérisant par une forte densité de petites entreprises (76 % des entreprises comptant entre 1 et 10 salariés), les constatations réalisées lors de cette étude nous offrent une perspective sur les problèmes spécifiques des petites PME vis-à-vis de l'environnement.

Lors des entretiens, les enquêteurs ont pu noter des besoins annoncés par les chefs d'entreprise, et détecter des besoins non perçus :

- **Besoins annoncés :**

- économie d'énergie,
- économie d'eau,
- recherche de filières pour les DIB et les DIS
- réponse à des problèmes ponctuels : pollution accidentelle, plainte du voisinage...
- besoins de financement extérieurs

- **Besoins détectés :**

- information sur la toxicité des produits utilisés et des DIS
- information sur la réglementation : la méconnaissance de la réglementation s'est révélée générale. Des pratiques de mélange DIS/DIB et de brûlage en fond de cour ont été constatées, ainsi que la non-déclaration d'entreprises dont l'activité était soumise à déclaration, voire à autorisation.
- information sur les filières d'élimination des déchets
- information sur l'impact paysager
- information sur la responsabilité des chefs d'entreprise et les clauses d'assurance environnement

Globalement, on peut donc remarquer les caractéristiques suivantes chez les entreprises interrogées :

- Une **approche pragmatique** de l'environnement, l'intérêt immédiatement perçu étant économique : réduction de la consommation énergétique, réduction de la consommation d'eau, réduction des dépenses liées aux déchets...
- Une **sous-information** générale relative à l'environnement dans l'entreprise : méconnaissance de la réglementation, de la toxicité des produits utilisés et des DIS générés, des filières d'élimination des DIB, des problèmes d'assurance et de responsabilité du chef d'entreprise,
- Des préoccupations qui se manifestent souvent suite à un **problème aigu** : disparition de la filière traditionnelle d'élimination des déchets, problème de pollution accidentelle, problème d'hygiène et de sécurité...

- Des **perspectives stratégiques** à moyen et long terme souvent occultées par les difficultés économiques à court terme.
- Un manque de disponibilité du personnel et peu de **compétences environnementales** internes.

Lors des entretiens auxquels nous avons pu assister, nous avons de plus constaté :

- une certaine méfiance des chefs d'entreprises vis-à-vis des enquêteurs. Celle-ci est probablement due en partie au contexte de l'enquête même, car le fait qu'elle soit commanditée par le Parc Naturel leur laissait craindre de nouvelles contraintes. Mais il nous semble que cette méfiance était aussi due au fait que les chefs d'entreprise pratiquent la "politique de l'autruche" : tout en ignorant la réglementation les concernant, ils sont conscients que certaines de leurs pratiques ne sont pas correctes : brûlage en fond de cour, utilisation des déchets pour "boucher des trous" (sic)... et ils ne souhaitent pas en être officiellement informé, car leur comportement ne pourrait plus alors être excusé par l'ignorance.
- une réticence envers la formalisation de l'information. Dans ces petites entreprises, cette formalisation est quasi-inexistante, et la réglementation environnementale et la normalisation environnementale sont essentiellement perçues comme des générateurs de "paperasse" inutiles.
- la difficulté perçue à changer les pratiques environnementales de l'entreprise :
 - dans certains cas les chefs d'entreprise ne réalisent pas que leurs pratiques sont mauvaises : c'est pour partie l'effet de la routine, qui rend machinale une mauvaise pratique, et pour partie l'effet de la méconnaissance des impacts environnementaux liés à ces pratiques.
 - dans d'autres cas, les chefs d'entreprise savent que leurs pratiques sont mauvaises, mais ne les modifient pas, soit parce qu'ils ne connaissent pas de solution alternative, - " je brûle mes déchets parce qu'autrement, je ne sais pas quoi en faire" -, soit parce qu'ils refusent purement et simplement tout changement, - "ça fait 50 ans que je brûle mes déchets, je ne vois pas pourquoi ça changerait" -.

A titre général, on peut remarquer une certaine "schizophrénie" du chef d'entreprise, préoccupé d'environnement à titre personnel, en sa qualité de citoyen subissant un cadre de vie, mais ne se sentant en rien concerné dans son activité industrielle. On retrouve cet aspect dans les conclusions de l'enquête : les chefs d'entreprises déclarent à près de 50% trouver l'idée de performance environnementale des entreprises pertinente, mais seuls 16% considèrent que leur activité est concernée [VOUILLON 96].

1.4.1.2 Évaluation environnementale d'une PME importante

Suite à une demande de sa maison-mère, l'entreprise CLI (Creusot-Loire Industrie) souhaite obtenir la certification ISO 14001. Il s'agit d'une PME d'environ 300 personnes, dont l'activité principale est la fabrication de tôles.

Pour faire le point sur la situation du site vis-à-vis de l'environnement, une évaluation du site a été décidée. Nous avons participé à cette démarche, qui s'est appuyée sur le canevas de l'analyse environnementale proposé par la norme ISO 14001 (et qui nous a également permis de tester les bases de la méthodologie proposée dans la troisième partie) : réalisation d'un bilan complet des facteurs d'impact de l'entreprise, des contraintes réglementaires auxquelles elle est soumise et identification des non-conformités. Sur la base de cette identification, une phase de proposition d'actions de correction a été entamée.

Descriptif

Principaux ateliers de l'entreprise :

- aciérie (fabrication d'acier à partir de ferraille),
- tôlerie (chauffage et laminage des lingots, traitement thermique des tôles, dressage, meulage et oxycoupage des tôles).

Principaux procédés de dépollution :

- un dépoussiéreur permet de recueillir les poussières de l'aciérie,
- un procédé de dépollution traite les eaux industrielles issues du laminoir.

L'entreprise dispose d'une décharge interne autorisée à accueillir les déchets inertes.

Documentation

Du fait de la taille de l'entreprise, et de la présence d'une cellule environnement (20 % du temps de travail du responsable étude, ainsi que d'un technicien sont consacrés à l'environnement), une documentation environnementale est maintenue. Des documents de base sont donc disponibles pour servir de base à l'analyse. Ce sont :

- l'arrêté préfectoral (qui recense les installations soumises à déclaration et à autorisation sur le site, définit des prescriptions générales et des normes de rejet, ainsi que les exigences d'autocontrôle de l'entreprise)
- l'étude déchet, réalisée en 1991, qui permet une identification des flux de déchets et de leurs filières d'élimination
- le rapport environnement, à usage interne, qui recense :
 - les consommations en eau (ville et rivière)

- les mesures des rejets des procédés de dépollution (dépoussiéreur et traitement des eaux industrielles)
- l'analyse des eaux souterraine, par les piézomètres en amont et en aval de l'usine
- le contrôle des eaux sanitaires (pour admission au collecteur principal de la collectivité)
- la production de déchets : tonnage, évolution, coût d'élimination
- l'état des stockages temporaires de déchets
- les taxes liées à l'environnement : taxe Installation Classée, Agence de l'eau, taxe parafiscale air, cotisation APORA, taxe ADEME
- les coûts environnementaux (investissements et amortissements)

Analyse

La première phase de l'analyse consiste à :

- réaliser un bilan matière-énergie complet de chaque procédé et/ou atelier du site,
- identifier les exigences réglementaires : l'inventaire s'appuie sur l'arrêté d'exploitation, les arrêtés type concernant les activités du site, les textes de lois généraux,
- identifier les écarts à la réglementation : pour chaque écart, une fiche est constituée, reprenant le facteur d'impact sur site, la référence réglementaire, les causes de l'écart, et proposant une ou des actions de correction, à court, moyen, ou long terme, ainsi que les coûts d'investissement et de fonctionnement associés.

Globalement, on constate :

- des non-conformités en fonctionnement normal :
 - certaines étaient identifiées (notamment en ce qui concerne les rejets atmosphériques) : le délai de correction est dû à l'importance des investissements nécessaires.
 - certaines n'étaient pas identifiées : elles portent notamment sur les rejets liquides, dont les sources sont multiples, sur les déchets, dont certains sont orientés dans des filières inadaptées, et sur les prescriptions générales s'appliquant à l'entreprise (rétentions, état des canalisations...).
- des non-conformités ponctuelles (parfois régulières), notamment dues au dysfonctionnement des procédés de dépollution et aux mauvaises pratiques environnementales : ces non-conformités n'étaient pas clairement identifiées.

Les problèmes soulevés

Dans la phase de bilan, les principaux problèmes rencontrés sont :

- la difficulté d'identifier de façon exhaustive l'origine et le devenir des flux : cette information n'est pas formalisée (à l'exception de celle concernant les déchets), et les connaissances sont dispersées parmi le personnel de l'entreprise. Il est difficile d'identifier

la personne qui dispose de l'information recherchée, le travail de rassemblement de l'information demande du temps.

- la difficulté d'identifier les contraintes réglementaires : les textes réglementaires foisonnent et sont parfois ambigus,
- le fait que de nombreux problèmes environnementaux rencontrés sont dus à des mauvaises pratiques environnementales, difficiles à identifier de façon systématique : mélange des DIB/DIS, brûlage à l'air libre, rejets ponctuels non traités au milieu (vidanges mal orientées).

La phase de recherche et de programmation d'actions de correction se heurte elle aussi à des difficultés :

- la recherche des causes d'une non-conformité peut se révéler complexe, et demander une étude complète du procédé à l'origine de l'écart,
- le coût des actions à mettre en œuvre se révèle dans certains cas si important que leur mise en place demandera plusieurs années,
- le traitement des non-conformités liées à de mauvaises pratiques environnementales demande un véritable changement de culture du personnel de l'entreprise :
 - ce changement, qui doit s'appuyer sur un programme de sensibilisation, d'information et de formation du personnel, demandera du temps.
 - la démarche risque de se heurter à des problèmes de conditions du travail, que le personnel met prioritairement en avant : il est souhaitable de conduire les démarches "conditions du travail" et "environnement" en parallèle, d'autant plus que les deux aspects sont liés.
 - dans la mesure où les changements de pratiques vont se traduire par des tâches supplémentaires pour le personnel de l'entreprise, la négociation de ces changements peut être délicate.

Le problème de l'éclatement des textes est récurrent : condition du travail, sécurité et environnement sont très intimement liés, mais régis par des textes et organismes différents. Cette séparation entraîne des problèmes pratiques lorsque l'on réalise la synthèse des exigences réglementaire, mais, surtout, pose d'énormes problèmes de communication avec le personnel de l'entreprise, qui perçoit les problèmes comme un tout, et comprend mal les raisons de la séparation des domaines.

Globalement, la disponibilité du responsable environnement actuel paraît difficilement compatible avec la mise en œuvre et le suivi de la démarche environnementale, particulièrement au vu des étapes à accomplir pour déboucher sur la certification ISO 14001. Ce travail justifierait l'embauche d'une personne à temps complet au moins pour la durée de mise en place du SME.

1.4.1.3 Besoins spécifiques des PME : quelles solutions ?

Les constats que nous avons pu réaliser sur le terrain sont confirmés par les observations de consultants travaillant en PME ou les bilans d'expériences :

- "Du côté des PME, les réticences sont toujours identiques. Dans le désordre : le peu de moyens humains, la méfiance tenace envers le consultant, un ordre de priorité différent, le coût de l'opération, l'horreur de la paperasserie, etc..." [MANGAIN 96]
- "Le comportement des PME face à l'évaluation environnementale est majoritairement réactif : les inquiétudes portent sur le coût et la durée de l'opération, les besoins sur l'aide financière et le soutien méthode" [BASSIN-CARLIER 97]
- L'opération Ecol'ia, qui visait à sensibiliser à la gestion de l'environnement 30 entreprises agro-alimentaires de la région Poitou Charentes a permis de constater, lors de la phase de diagnostic [ADEME 97] :
 - qu'aucune entreprise n'était conforme
 - que les principaux problèmes portaient sur le tri et les filières d'élimination des déchets, ainsi que sur les rejets liquides non-conformes
- Dans le cadre de la révision du règlement européen, une enquête sur la mise en place des SME dans 550 PME a été effectuée par la commission européenne [ENV.MAG 97-1]. Les principaux problèmes rencontrés au niveau de l'évaluation sont :
 - le manque de personnel,
 - le manque de temps,
 - le coût de l'opération (estimé à environ 100 000 F. pour un site d'une centaine de personne)

De plus, le respect de la réglementation est finalement une contrainte forte, car toutes les PME contactées sont non-conformes : "les rapports des consultants montrent que l'un des obstacles les plus importants qu'aient à surmonter les PME est le respect des législations et réglementations régionales, nationales et internationales".

Les PME présentent des besoins particuliers vis-à-vis de l'intégration de l'environnement dans leur fonctionnement, dus à leur petite taille et au manque de moyens associé, et plus généralement à une "culture environnementale" faible :

Besoins spécifiques

- sensibilisation : prise de conscience des enjeux environnementaux pour l'entreprise
- information : connaissance des contraintes auxquelles est soumise l'entreprise, des facteurs d'impact associés à l'activité

- formation : capacité à maîtriser les facteurs d'impact, directs ou indirects, de l'entreprise, ce qui implique dans un premier temps
 - la réalisation d'un bilan
 - la mise en place d'actions de corrections
 - la mise en place d'un système de gestion de l'information

Besoins généraux

- acquisition de compétences environnementales
- disponibilité d'un responsable de l'entreprise pour gérer le système
- changement de culture, tant de la direction que du personnel.

Une phase de transition dans l'entreprise doit permettre de répondre à ces besoins, afin de poursuivre la démarche environnementale, éventuellement jusqu'à la mise en place d'un SME certifié.

Cette transition peut utiliser différents moyens : intervention d'un consultant dans l'entreprise, formation et dégagement de temps d'un responsable de l'entreprise, création d'un poste d'"animateur environnement", utilisation de stagiaires...

Elle peut s'appuyer sur l'intervention d'organismes tels les CCI ou Centres Techniques, qui proposent conférences, sessions de formation et évaluations environnementales.

Quels que soient les moyens utilisés, la transition s'appuie sur une évaluation préalable de la situation de l'entreprise vis-à-vis de l'environnement.

1.4.2 Les besoins implicites au SME : un outil de pilotage du système

Le système de management de l'environnement tel que défini par la norme ISO 14001 ou le règlement européen est un outil de gestion, qui organise l'intégration globale de l'environnement dans l'entreprise et se situe dans le moyen et le long terme.

Sa mise en place se traduit notamment par la formalisation de l'information concernant le système de gestion et les résultats environnementaux de l'entreprise : elle doit être documentée et accessible, ainsi que régulièrement réactualisée.

Dans la pratique, étant données ces exigences de formalisation (exprimées notamment dans les phases de documentation et d'enregistrement du système) et de suivi de l'information, (exprimées notamment dans les phases d'analyse environnementale et de surveillance et mesurage), **le SME demande à être complété par un outil de pilotage au quotidien, organisant le prélèvement, l'exploitation et le suivi de l'information sur le terrain. Dans les PME, où le degré de formalisation de l'information est souvent faible, la mise en place de cet outil complémentaire semble indispensable.**

Globalement, pour aller vers la mise en place d'un SME, les PME ont donc besoin d'un outil d'évaluation de leur situation vis-à-vis de l'environnement permettant une prise de conscience des facteurs d'impact de l'entreprise, et débouchant sur des actions concrètes d'amélioration de ces facteurs d'impact. La gestion de l'information recueillie est un aspect important qui facilitera la mise en place d'un SME.

Nous allons présenter quelques-unes des méthodes d'évaluation environnementale aujourd'hui proposées aux entreprises, et étudier leur accessibilité pour les PME, ainsi que leur intérêt du point de vue de l'acquisition d'information.

2. Revue de méthodes d'évaluation environnementale

Pour répondre aux besoins des entreprises, il existe aujourd'hui de nombreuses méthodes d'évaluation environnementale. Nous en avons étudié douze, qui sont actuellement proposées aux entreprises. L'inventaire de ces méthodes n'est pas exhaustif : un tel inventaire aurait été laborieux, car les méthodes aujourd'hui sur le marché sont très nombreuses, et finalement peu instructif, car on retrouve fréquemment des structures méthodologiques identiques.

2.1 Terminologie : Évaluation, diagnostic ou audit ?

Il est avant tout nécessaire d'apporter quelques précisions sur les termes employés : en effet , les termes "diagnostic", "audit" et "évaluation" sont employés de façon assez aléatoire dans les intitulés des différentes méthodes. Si l'on se reporte au Petit Robert, on trouve pour ces termes les définitions suivantes :

- **Diagnostic** : "Détermination d'un état d'après ses symptômes"
- **Évaluation** : "Action d'évaluer, de déterminer la valeur ou l'importance d'une chose"
- **Audit** : "Mission d'examen et de vérification de la conformité (aux règles de droit, de gestion) d'une activité particulière ou de la situation générale d'une entreprise"

Si l'on se place dans le contexte de l'environnement industriel, le diagnostic correspondrait alors à la recherche de l'origine ou des causes d'un problème ponctuel, l'audit à la stricte comparaison à une référence, l'évaluation conservant une définition ouverte, plus globale.

Dans la pratique de l'environnement industriel actuel, les sens donnés à ces termes sont assez différents :

- les méthodes de diagnostic sont des méthodes permettant de dresser un état des lieux, qualitatif, et d'établir un premier contact entre l'entreprise et l'environnement. Nous conserverons cette définition déjà consacrée.
- les méthodes d'audit ont une définition qui a évolué dans le temps :

La définition initiale du terme "audit" était très large : "l'audit environnement a pour objet d'apprécier, à un moment donné du temps, l'impact que tout ou partie de la production ou de l'existence d'une entreprise est susceptible, directement ou indirectement de générer sur l'environnement." [LEPAGE 92]. On appelait ainsi "audit" les méthodes d'évaluation à portée générale : audit de cession / acquisition, pour l'évaluation des impacts environnementaux d'une activité, ou d'une éventuelle pollution des sols, audit de risque, pour l'évaluation du risque environnemental d'une activité...

L'évolution actuelle est de n'appeler "audit" que ce qui est en fait un audit de conformité, c'est à dire une évaluation de la conformité d'une entreprise relativement à des règles. Si l'on consulte le dictionnaire des termes normalisés [AFNOR 94] , seul l'audit des SME est mentionné.

Pour notre part, nous n'utiliserons le terme audit que dans ce dernier cadre bien défini.

2.2 Classification des méthodes d'évaluation environnementale

Lors de l'étude de chaque méthode, nous recherchons les objectifs suivants :

- Observer et classer les structures selon lesquelles sont organisées les méthodes d'évaluation. Ces structures peuvent se révéler très différentes, en fonction du degré de sensibilisation des entreprises auxquelles s'adresse la méthode.
- Recenser les domaines d'évaluation abordés par chaque méthode, ainsi que l'importance respective qui leur est accordé. Cet inventaire systématique permettra d'identifier le champ couvert par chaque méthode d'évaluation.
- Cerner les avantages et inconvénients principaux de chaque type de méthode, relativement à une mise en œuvre dans une PME-PMI.

Pour chaque méthode d'évaluation examinée, on cherche tout d'abord à identifier le type d'utilisateur auquel elle est destinée, ainsi que le besoin de l'entreprise auquel elle répond. Précisons que l'utilisateur est ici la personne chargée de mettre en œuvre la méthode sur le terrain, tandis que le destinataire, généralement le chef d'entreprise, est la personne à l'origine de l'évaluation et qui en exploitera les résultats.

A partir de ces caractéristiques, nous distinguons quatre grandes catégories de méthodes présentant des structures différentes :

- Les méthodes de **diagnostic**, qui se présentent généralement sous forme de questionnaires à choix multiples et s'adressent à des entreprises peu avancées dans la prise en compte de la protection de l'environnement. Exclusivement qualitatives, elles permettent la sensibilisation de l'utilisateur et la détection des domaines (eau, énergie, déchets, rejets liquides...) présentant des points faibles.
- Les méthodes d'**évaluation initiale**, qui proposent un bilan matière/énergie exhaustif permettant d'aboutir à la construction d'un premier plan d'action de correction. Elles s'adressent à des entreprises disposant de compétences environnementales internes.
- Les méthodes d'**audit des SME**, qui visent à vérifier la conformité du système d'une entreprise aux exigences du référentiel qu'elle a choisi. Cet audit est effectué par un tiers, "auditeur" dans le cadre de la norme ISO 14001, "vérificateur" dans le cadre du règlement européen.

- Les méthodes "**multiphases**", qui sont construites de façon à aborder progressivement les problèmes environnementaux, accompagnant l'entreprise à travers plusieurs phases d'évaluation, du diagnostic qualitatif au bilan quantitatif complet.

Plusieurs méthodes sont examinées dans chaque catégorie. On remarquera que, si l'objectif global visé par les différentes évaluations est le même, - améliorer la maîtrise par l'entreprise de ses facteurs d'impact sur l'environnement -, les formes des méthodes sont très différentes. Une comparaison systématique "ligne à ligne" n'est donc pas adaptée.

2.3 Les méthodes de diagnostic

Les méthodes de diagnostic se présentent généralement sous forme de questionnaires à choix multiples. Tous les exemples de méthodes étudiés (tableau 7) utilisent ce type de présentation, qui permet de guider précisément l'utilisateur et réduit donc au minimum les compétences requises.

Méthodes de diagnostic
Pré-diagnostic environnement PME-PMI, réalisé par le CFDE pour les conseillers en entreprises des CCI (Chambres de Commerce et d'Industries) [CFDE 93]
Guide simplifié d'auto-évaluation de la situation de l'entreprise au regard de la protection de l'environnement, réalisé par l'association Entreprise pour l'Environnement [EPE 93-1]
Questionnaire "Trophées Entreprise-Environnement 1995", réalisé dans le cadre des trophées Coopers&Lybrand/Enjeux-Les échos [COOPERS&LYBRAND 95]
Rapport annuel d'environnement en Région de Bruxelles-Capitale, réalisé par l'IBGE, cellule technologie propre [IBGE 94]
Diagnostic vert, proposé par Paul De Baker dans son ouvrage "Le management vert" [BAKER 92]
Diagnostic Environnement (version 2.1), logiciel réalisé par la société "Diagnostic Environnement"[DIAG.ENV 94]
"guide d'auto-diagnostic pour la mise en place d'une stratégie environnement", méthode réalisée par l'association Orée [ORÉE 95]

tableau 7. méthodes de diagnostic étudiées

Pour chaque exemple de méthode étudié, nous avons consigné dans une fiche les informations suivantes (dont le détail est présenté en annexe II.4) :

- Intitulé de la méthode,
- Type d'utilisateur pressenti,
- Objectifs visés,
- Forme de la méthode (QCM, questions ouvertes, tableaux...),
- Principaux domaines abordés par le questionnaire. Les domaines cités reprennent les entêtes de chaque méthode. On trouve entre parenthèse le nombre de questions se rapportant à chaque domaine, sous la forme suivante : (nombre de questions principales/nombre de questions secondaires, nombre de questions demandant une réponse chiffrée). Les

"questions secondaires" correspondent aux questions déclinées sur une question principale. Par exemple, La question principale "Avez vous réalisé un recensement de vos déchets ?" peut être suivie, en cas de réponse positive, par les questions secondaires "Quels sont les tonnages dans chaque catégorie ?", "Quels sont les coûts de la collecte et du traitement ?".

- Exploitation des réponses, quand elle existe.
- Éventuelles remarques.

Certains points demandant plus d'explications ou de précisions sont développés plus en détail ; ils sont alors indiqués par un renvoi.

Synthèse - Méthodes de diagnostic

Les méthodes de diagnostic sont les plus simples à utiliser. Elles visent en général des personnes non-expertes et peuvent ainsi être utilisées par un responsable de l'entreprise seul, en auto-diagnostic. Elles sont parfois employées par les consultants chargés d'une évaluation complète, pour effectuer un premier contact avec l'entreprise.

Ces méthodes s'adressent à des entreprises peu avancées dans la prise en compte de la protection de l'environnement. Les méthodes de diagnostic visent deux objectifs principaux :

- la sensibilisation, c'est à dire la **prise de conscience** des interactions entre l'activité de l'entreprise et l'environnement.
- la **détection approximative des problèmes environnementaux** dans l'entreprise, par un balayage rapide de ses interactions avec l'environnement et de ses pratiques de management.

La figure 39 reprend les principaux domaines abordés pour chaque méthode, en fonction du nombre de questions consacrées à chacun : on peut constater que les domaines parcourus sont nombreux, certaines méthodes se consacrant plus particulièrement à quelques domaines particuliers (organisation de l'entreprise pour De Baker). La méthode la plus complète, tant par le nombre de domaine abordé que par le nombre de questions posées, est la méthode d'auto-diagnostic de l'association Orée.

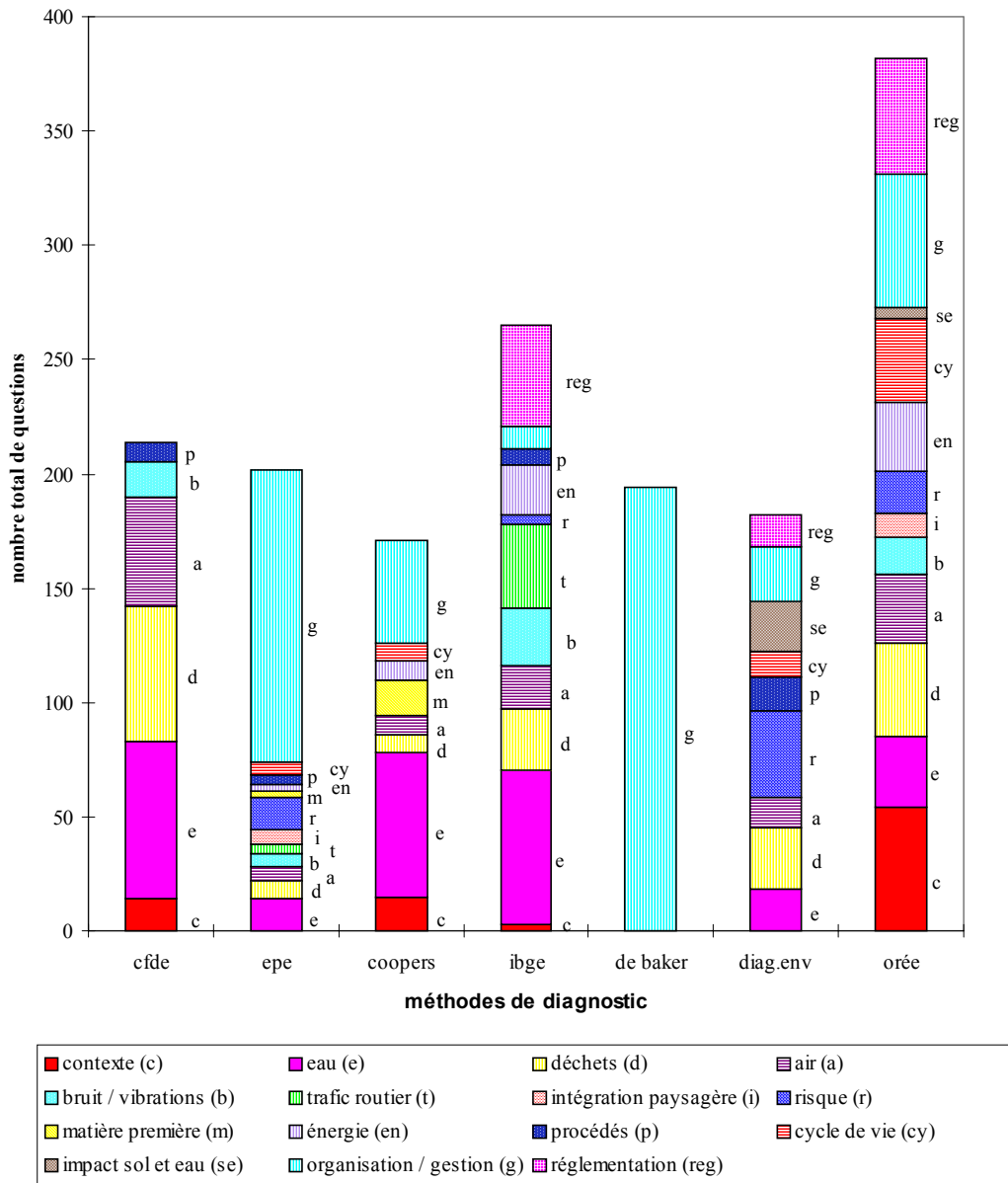


figure 39. domaines abordés par les méthodes de diagnostic

L'avantage des méthodes de diagnostic tient essentiellement à leur simplicité d'usage : cet aspect paraît particulièrement intéressant quand on vise la cible des PME-PMI, qui disposent généralement de peu de compétences environnementales au sein de leur personnel.

En revanche, la limitation systématique aux résultats qualitatifs pénalise les méthodes de diagnostic : La figure 9 présentant pour chaque méthode le nombre et la nature des questions posées (principale, secondaire, chiffrée), permet de constater que les méthodes qui demandent des données quantitatives sont celles dont l'exploitation des résultats n'est pas incluse à la méthode, mais réalisée par un intervenant ou un organisme externe à l'entreprise.

Cette restriction aux considérations qualitatives limite la portée de ces méthodes aux entreprises s'initiant aux préoccupations environnementales.

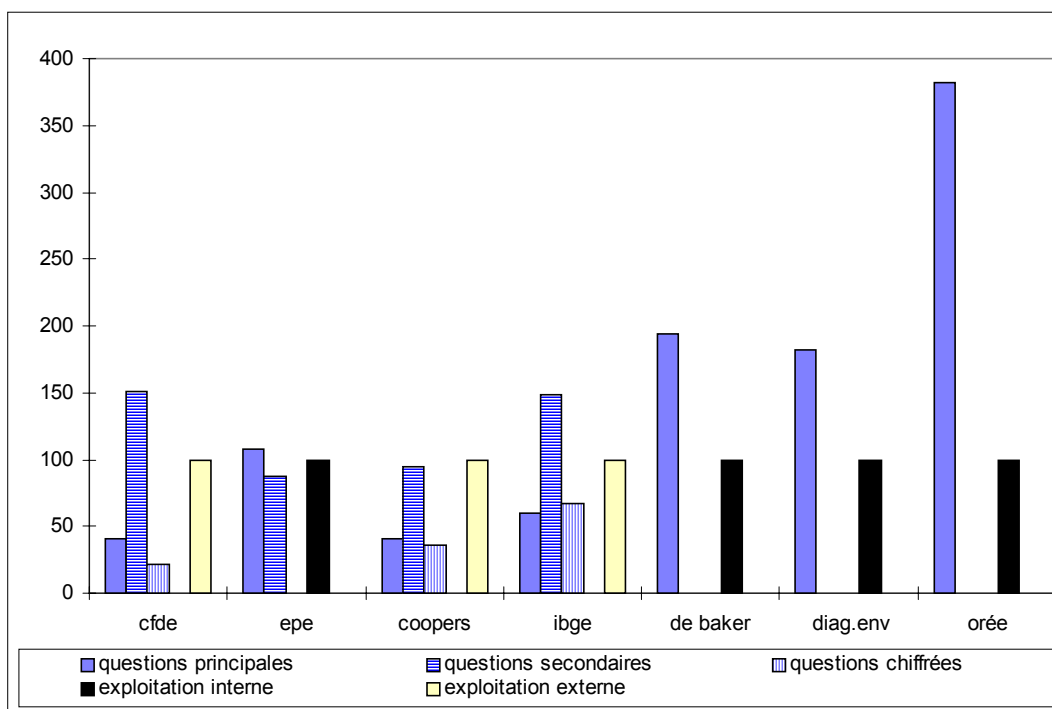


figure 40. méthodes de diagnostic : nature des questions

On peut également remarquer un autre problème, lié cette fois à la forme de questionnaire, qui manque de souplesse. Une entreprise ayant des problèmes environnementaux peu importants pourra trouver un questionnaire beaucoup trop lourd pour elle, tandis qu'une autre entreprise ayant des problèmes plus graves ou plus spécifiques à sa profession trouvera le même questionnaire trop superficiel, ou inadapté.

L'utilisation des méthodes de diagnostic correspond donc à un premier pas de l'entreprise vers la prise en compte de la préoccupation environnementale. Cette évaluation générale ne se suffit pas à elle-même, mais doit faire prendre conscience à l'entreprise du bien fondé de l'engagement dans une démarche plus approfondie : si des points faibles sont détectés, le traitement précis des problèmes, débouchant sur des mesures concrètes sur le terrain, demande une évaluation quantitative plus complète que le simple auto-diagnostic.

2.4 Les méthodes d'évaluation initiale

Les méthodes d'évaluation initiale répondent à un besoin de mise en place de plans d'action visant à améliorer les facteurs d'impact d'une entreprise.

Méthodes d'évaluation initiale
Manuel pour l'audit et la réduction des émissions et des déchets industriels, réalisé par l'UNEP-UNIDO (United Nations Environment Programme industry and environment office, et United Nations Industrial Development organization) [UNEP-UNIDO 91]
Guide de prévention de la pollution industrielle, réalisé par l'EPA (Environmental Protection Agency) [EPA 92]

De la même façon que pour les méthodes de diagnostic, ces méthodes sont présentées sur une fiche reprenant les informations suivantes (détail en annexe II.5) :

- Intitulé de la méthode,
- Utilisateur(s) de la méthode,
- Présentation,
- Objectifs,
- Principales phases et étapes de la méthode (le détail des étapes étant disponible en annexe).
On appelle phase un ensemble d'étapes qui doivent être exécutées pour passer à la phase suivante, sans pour autant être obligatoirement consécutives. Pour la première méthode d'audit, par exemple, la phase d'inventaire des flux sortants des procédés comprend quatre étapes : la quantification des produits et sous-produits, des flux d'eaux usées, des émissions gazeuses, et des déchets sortant du site. Ces quatre étapes doivent être achevées pour passer à la phase suivante du bilan matière, mais ne se conditionnent pas l'une l'autre.
- Exploitation des résultats,
- Remarques.

On remarquera qu'il n'est pas possible pour ces méthodes d'inventorier les différents domaines abordés, ces derniers étant laissés au jugement de l'entreprise réalisant l'évaluation.

Synthèse - Méthodes d'évaluation initiale

Les méthodes d'évaluation initiale s'adressent à des entreprises déjà sensibilisées à l'environnement, et qui souhaitent franchir le pas de la mise en œuvre de mesures pratiques.

Ces méthodes sont d'un accès moins aisé que les méthodes de diagnostic. Elles ne se présentent pas sous forme de questionnaires, mais proposent une organisation d'évaluation permettant d'aboutir à la construction d'un plan d'action.

Les deux exemples de méthodes ici présentés suivent une même structure d'évaluation :

- compréhension du système de production,
- identification des sources de pollution,
- identification des dysfonctionnements,
- élaboration et hiérarchisation de solutions,
- construction d'un plan d'action reprenant les solutions sélectionnées,
- implémentation du plan pour amélioration.

L'objectif visé est l'**amélioration des facteurs d'impact de l'entreprise** à travers :

- la recherche des dysfonctionnements du système de production.
- l'élaboration de solutions viables au niveau technique, environnemental et financier.

L'évaluation s'appuie sur les données brutes prélevées sur le terrain. Le référentiel utilisé n'est pas clairement identifié. Il est en fait laissé au jugé de l'équipe d'évaluation, qui pourra par exemple dans un premier temps rechercher la conformité réglementaire, puis, une fois cet objectif minimum atteint, choisir un référentiel plus ambitieux (objectifs internes ou norme).

L'avantage principal des méthodes d'évaluation initiale tient dans leur souplesse d'emploi. Ce ne sont pas des méthodes directives ; elles laissent une large place à l'initiative de chaque entreprise qui peut ainsi adapter précisément la méthode à son cas particulier.

Le principal inconvénient de ces méthodes est le pendant de cette souplesse : l'organisation de l'évaluation est peu guidée, et demande des compétences environnementales de la part des utilisateurs. Ces méthodes font donc appel soit à des compétences internes, soit à des interventions extérieures à l'entreprise si de telles compétences n'existent pas en son sein. Les compétences internes étant improbables dans une PME, il est alors nécessaire de faire appel à une aide extérieure, généralement un consultant.

2.5 Méthodes d'audit environnemental des SME

L'audit des Systèmes de Management de l'Environnement, ou SME, répond à un besoin d'évaluation cyclique de la conformité et de l'efficacité du système de gestion environnementale et des performances environnementales de l'entreprise, relativement aux exigences d'un référentiel, tel que le règlement européen Eco-audit ou la norme ISO 14001. Nous avons déjà abordé ces audits dans le chapitre 1 de cette partie. Nous ne reviendrons donc pas de manière détaillée sur leur contenu, mais nous contenterons d'un récapitulatif de leurs principales caractéristiques.

Méthode d'évaluation	Audit des SME de l'ISO 14001	Audit des SME du règlement européen
Utilisateur	Auditeur environnemental qualifié par un organisme agréé par le COFRAC	Vérificateur environnemental agréé par le COFRAC
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • déterminer la conformité du SME d'un audité à des critères d'audit des SME • déterminer la qualité de la mise en œuvre et du suivi du SME de l'audité • identifier les zones d'améliorations possibles dans le SME de l'audité • évaluer la capacité du processus de revue de direction interne à garantir en permanence l'adéquation et l'efficacité du SME • évaluer le SME d'un organisme chaque fois qu'une relation contractuelle veut être établie, comme avec un fournisseur potentiel ou un partenaire de coentreprise 	vérifier : <ul style="list-style-type: none"> • si la politique environnementale a été établie et répond aux exigences du règlement • si un système de management et un programme environnementaux ont été mis en place et sont opérationnels sur le site et sont conformes aux prescriptions du règlement • si l'analyse et l'audit environnementaux sont effectués conformément aux prescriptions du règlement • si les données et informations figurant dans la déclaration environnementale sont fiables et si celle-ci couvre de manière adéquate tous les problèmes environnementaux importants liés au site
Présentation	normes ISO 14001 14010, 14011, 14012	Les articles 3, 4, 6 ainsi que les annexes II et III du règlement européen
Principales exigences	se reporter à l'annexe II.2	se reporter à l'annexe II.1
Exploitation des résultats	Rapport d'audit	Rapport d'audit

tableau 8. Fiche Audit des SME

Synthèse - méthode d'audit environnemental des SME

Les audits de SME visent à **vérifier le bon fonctionnement du système de management environnemental** : ils s'adressent donc à des entreprises engagées dans la mise en place d'un SME. Ils ne sont valides que s'ils sont réalisés par des auditeurs des SME, ou vérificateurs environnementaux pour le règlement européen, formés à cette tâche et agréés par un organisme compétent.

On peut cependant faire une distinction entre audit interne et audit de certification :

- l'audit interne, que l'entreprise conduit de son propre fait (et qui peut être réalisé soit par l'entreprise, soit par des intervenants externes), vise à vérifier le bon fonctionnement de son système de gestion.
- l'audit de certification, lui, est conduit par un tiers, dans l'optique de la délivrance de la certification de l'entreprise. J'ai pu constater, lors de discussions avec des industriels, que l'audit externe est perçu comme un examen, avec les biais que cela implique : l'objectif de

l'entreprise est d'avoir cet examen, c'est à dire d'obtenir le certificat (quitte à cacher les points sensibles), et non pas d'améliorer le fonctionnement du système.

L'audit interne sera donc vraisemblablement plus fructueux en terme de résultats et d'amélioration que l'audit de certification, qui reste cependant indispensable en tant que garantie externe de la valeur des systèmes de management environnemental.

On peut remarquer que, l'audit du SME vérifiant les résultats, il doit finalement s'appuyer sur les données fournies par un outil de gestion de l'information construit dans le cadre du SME, et ne substitue pas à cet outil.

Les avantages et inconvénients des méthodes d'audit des SME sont relativement proches de ceux observés pour les méthodes d'évaluation initiale.

On peut en effet remarquer que, de la même façon que pour les évaluations initiales, les méthodes d'audit des SME précisent essentiellement l'organisation générale de l'audit, le contenu étant largement dépendant de la politique de l'entreprise en matière d'environnement.

Cependant, si le principe d'organisation est le même, les objectifs diffèrent : l'évaluation initiale vise à réaliser un état des lieux permettant l'élaboration d'un programme de mesures, tandis que l'audit périodique vise plutôt à assurer le retour d'expérience après la mise en place d'un tel programme dans le cadre d'un SME. On retrouve dans les deux cas l'avantage d'adaptabilité de la méthode, contrecarré par l'inconvénient du besoin de compétences spécifiques de l'utilisateur. Ce dernier trait est encore plus prononcé pour les méthodes d'audit des SME, car les compétences doivent alors de surcroît être accréditées par un organisme agréé.

2.6 Synthèse des méthodes d'évaluation environnementales

Les différents types de méthodes d'évaluation des performances présentées diffèrent par leurs objectifs et leur structure. Le tableau 9 reprend succinctement les principales caractéristiques de chaque catégorie de méthode.

Méthode	Diagnostic	Évaluation initiale	Audit SME
Présentation	QCM	Guide	Norme
Objectifs	Prise de conscience Identification des lacunes	Amélioration des facteurs d'impact	Certification des SME Progrès continuels
Exploitation des résultats	Diagnostic qualitatif	Plan d'action	Certification du SME Plan d'actions correctives

tableau 9. Principales caractéristiques des différentes catégories de méthodes d'évaluation des performances environnementales.

Ce tableau de synthèse permet de se rendre compte que, pour ces trois types de méthodes, le "niveau environnemental" des objectifs va croissant des méthodes de diagnostic, qui se contentent de sensibiliser et d'identifier peu précisément les zones à problèmes (niveau 1),

jusqu'aux méthodes d'évaluation des SME, qui visent à l'amélioration continue de l'efficacité du système de gestion (niveau 3).

En parallèle à cette progression des objectifs, on peut également constater que la forme de la méthode est de plus en plus complexe : Ainsi, les méthodes de diagnostic sont utilisables par des personnes ne disposant pas de compétences environnementales particulières ; les méthodes d'évaluation initiales doivent être utilisées par des personnes ayant les compétences environnementales nécessaires à la réalisation d'un bilan matière-énergie détaillé et à la proposition de solutions de remédiation aux problèmes identifiés ; enfin l'audit des SME doit être exécuté par des auditeurs ayant obtenu une qualification d'un organisme agréé.

Donc dans le cadre de ces trois types de méthode, pour qu'une évaluation fournisse des résultats véritablement exploitables pour l'entreprise, il est indispensable de faire appel à des personnes compétentes (des consultants externes dans le cas le plus général). La figure 41 résume cet état de fait.

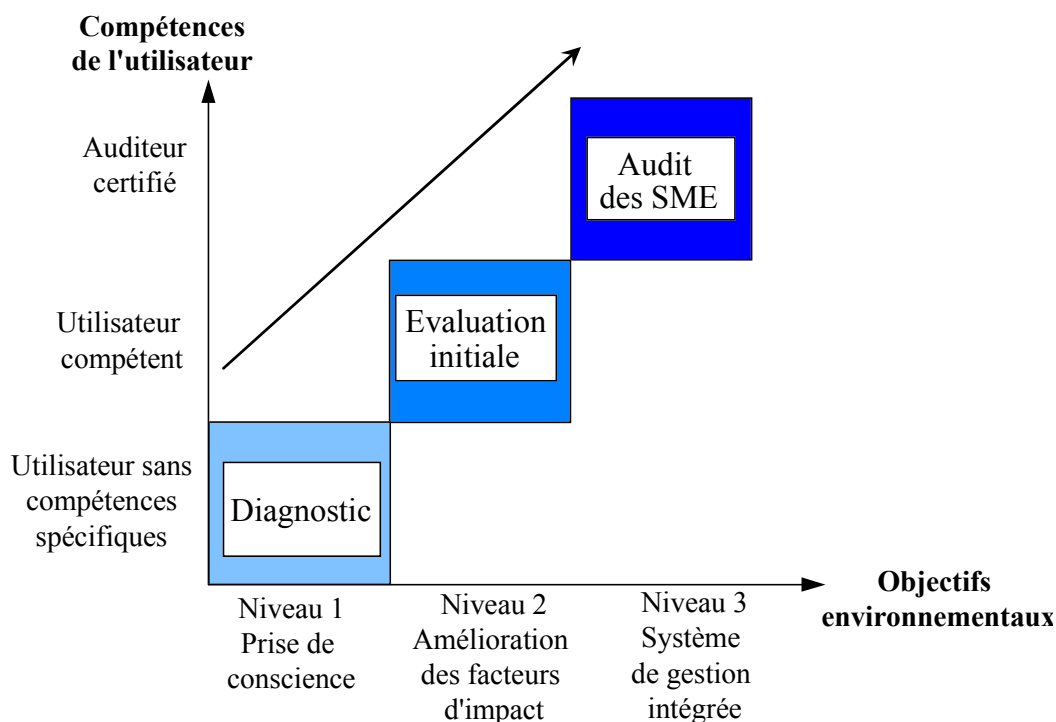


figure 41. Progression du niveau de compétence de l'utilisateur en fonction du niveau des objectifs environnementaux visés par les méthodes d'évaluation

En cela, ces méthodes sont difficiles à mettre en œuvre dans les PME : celles qui sont suffisamment simples pour être utilisables par l'entreprise restent au niveau de la sensibilisation, celles qui débouchent sur des résultats concrets demandent une intervention externe. Or les PME ne disposent généralement ni des moyens financiers nécessaires à l'intervention régulière de consultants extérieurs, ni des compétences environnementales internes nécessaires à la mise en œuvre des méthodes d'évaluation par l'entreprise elle-même.

Pour répondre à ce problème, un nouveau type de méthode adaptée aux PME apparaît aujourd'hui : ces méthodes multiphases sont construites de façon à aborder progressivement les problèmes environnementaux, accompagnant l'entreprise à travers plusieurs phases d'évaluation. Elles combinent plusieurs des caractéristiques des catégories précédemment présentées : les premières phases effectuent un premier diagnostic, les suivantes une évaluation de plus en plus détaillée, et les phases finales vont éventuellement jusqu'au suivi d'un système de gestion environnementale (figure 42).

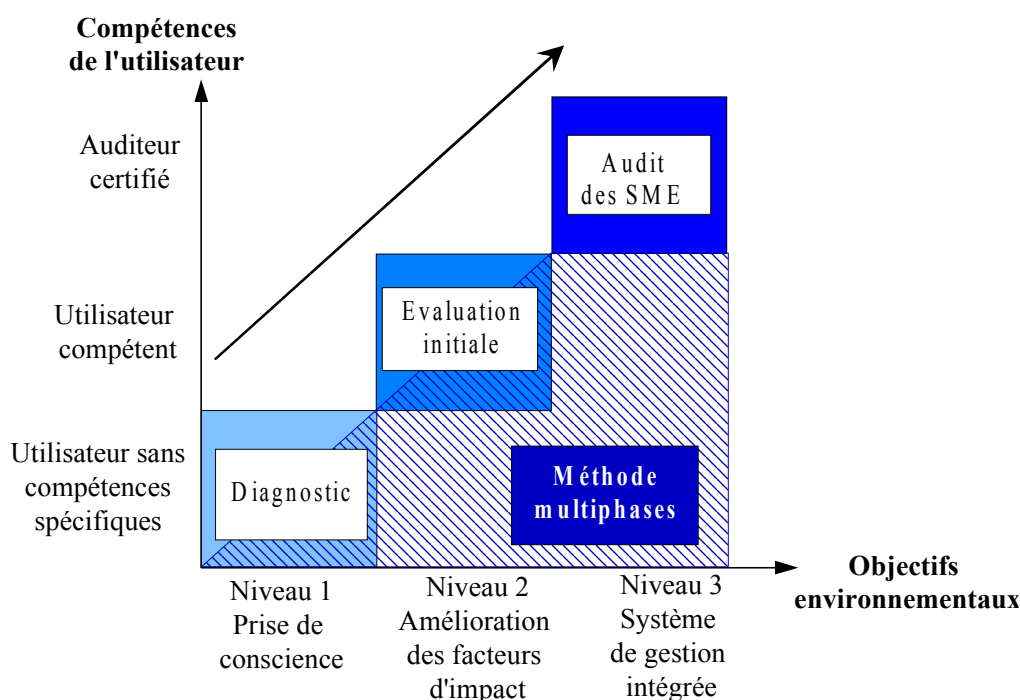


figure 42. Positionnement des méthodes multiphases

2.7 Les méthodes multiphases : une adaptation aux PME

L'exemple présenté ici est celui du "Plan Environnement Entreprise" [ADEME 95], méthode réalisée par l'ADEME, en collaboration avec le Ministère de l'Environnement et le Ministère de l'Industrie.

Plan Environnement Entreprise [ADEME 95]	
Type de méthode	Multiphase
Utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> • dirigeant de l'entreprise pour le suivi • responsable ou animateur environnement de l'entreprise pour la mise en œuvre
Présentation	<ul style="list-style-type: none"> • un guide méthodologique destiné au chef d'entreprise. • un guide opérationnel, ouvrage pratique de mise en œuvre de la méthode, en trois phases (1): Prendre conscience, Connaître pour progresser, Se faire reconnaître. Il se présente sous forme de classeur contenant des fiches méthodes, et est destiné au responsable opérationnel environnement de l'entreprise
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • guide méthodologique : sensibilisation du dirigeant, présentation de la méthode et fiches d'informations • guide opérationnel : "intégrer progressivement la dimension environnement dans l'activité quotidienne, et mettre en place un système global de management qui permette d'améliorer, de manière continue, les performances environnementales". <p>Le guide opérationnel permet de : "- rechercher et recueillir les données environnementales pertinentes pour l'entreprise, - analyser ces données, - identifier les améliorations possibles, - mettre en place les procédures d'organisation adaptées à l'entreprise,- suivre et contrôler la mise en œuvre opérationnelle du plan."</p>
Principaux domaines abordés (nombre de fiches)	<p>Politique environnementale et Objectifs environnementaux (4 fiches)</p> <p>Programme environnemental (1)</p> <p>Recueil réglementaire (7)</p> <p>Recueil des impacts (20)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Établissement (4) - Rejets et émissions (10) - Utilisation des ressources (2) - Divers (3) - Cartographie des nuisances potentielles (1) <p>Amélioration des performances (6)</p> <p>Manuel d'organisation (3)</p> <p>Gains et coût environnementaux (5)</p> <p>Contrôle opérationnel (7)</p> <p>Suivi des performances, audit et revues de direction (3)</p>
Exploitation des résultats	Constitution d'un "classeur environnemental" regroupant les différentes fiches, qui contiennent l'ensemble des informations recueillies, doivent être régulièrement mises à jour, et permettent de suivre les variations de performances, d'identifier les priorités environnementales, et de suivre l'efficacité des actions d'améliorations programmées
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> • Cette méthode est la seule à faire la distinction entre le chef d'entreprise, qui doit soutenir et suivre l'évaluation, et le responsable environnement qui met la méthode en œuvre sur le terrain. • La démarche suivie est une première approche du règlement européen de Système de Management de l'Environnement et d'Audit, ainsi que de la norme ISO14001.

tableau 10. Plan Environnement Entreprise

(1) Plan Entreprise Environnement : Les trois phases de la démarche PEE

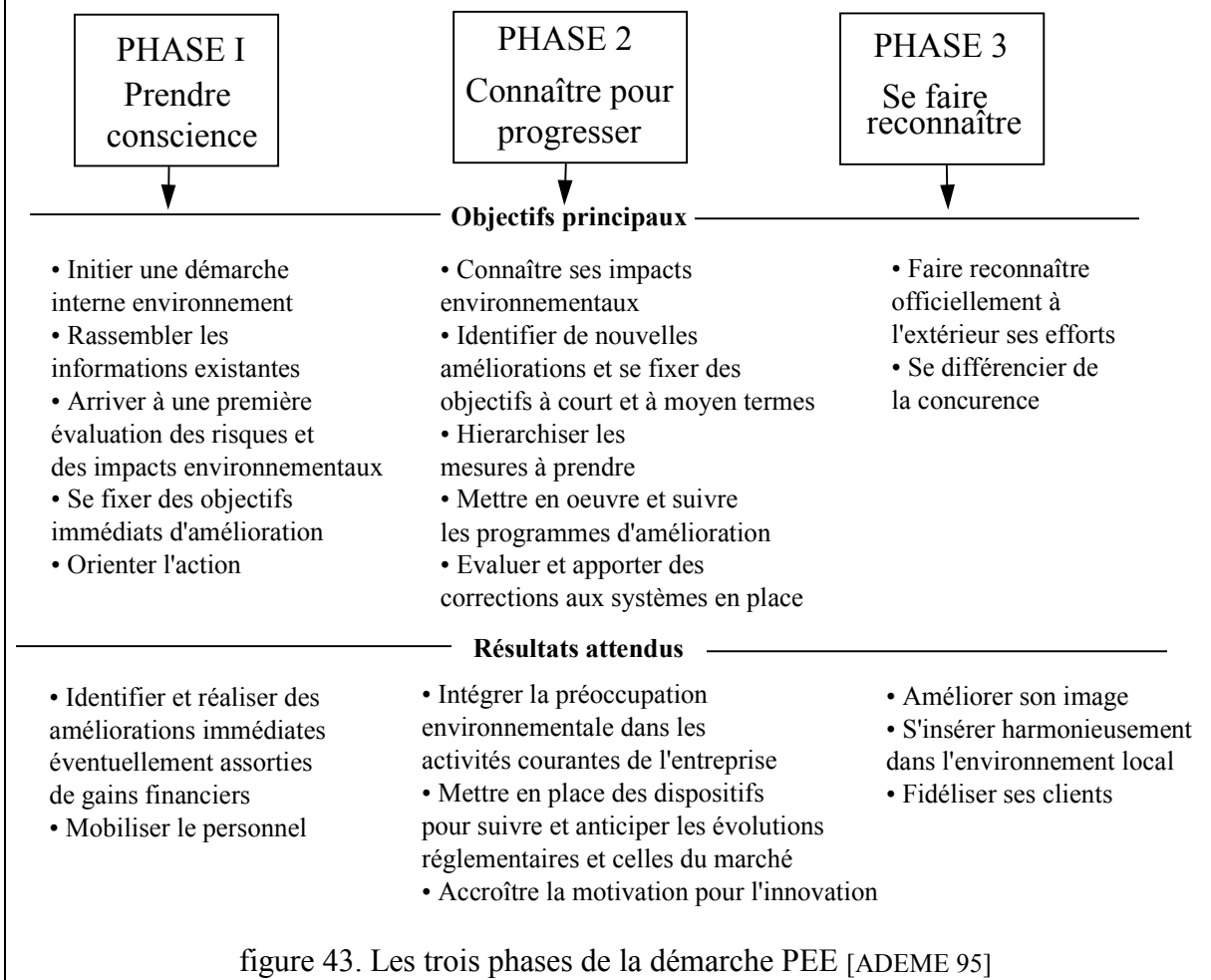


figure 43. Les trois phases de la démarche PEE [ADEME 95]

Synthèse - méthodes multiphases

Employées en interne dans l'entreprise, les méthodes multiphases permettent le passage graduel d'objectifs environnementaux du premier niveau, tel que sensibilisation et détection des principaux impacts, à des objectifs environnementaux du troisième niveau, comme l'implantation d'un système de gestion de l'environnement dans l'entreprise.

Les méthodes d'évaluation multiphases permettent à l'entreprise de franchir progressivement les étapes suivantes :

- sensibilisation, identification des contraintes et enjeux environnementaux pour l'entreprise,
- identification des impacts sur l'environnement dus à l'activité de l'entreprise,
- évaluation des impacts sur l'environnement,
- éventuelle proposition de solutions d'amélioration (techniques ou organisationnelles) et mise en œuvre,
- suivi des performances environnementales pour une amélioration continue.

Les deux premières étapes, sensibilisation et identification des impacts, correspondent aux objectifs visés par les méthodes de diagnostic. L'étape d'évaluation des impacts, de proposition de solutions d'amélioration et de mise en œuvre de ces solutions correspondent aux objectifs visés par les méthodes d'évaluation initiale. L'étape de suivi des performances et d'amélioration continue du système et de ses résultats correspond aux objectifs visés par les méthodes d'audit et d'évaluation des performances environnementales existant dans le cadre des SME. On observe donc une progression des objectifs visés en fonction des phases de déroulement des méthodes multiphases.

Dans le cadre du PEE, l'acquisition des connaissances se fait par le remplissage de fiches thématiques. Les données recueillies sont stockées, réactualisées annuellement et constituent une véritable base de données environnementales pour l'entreprise.

Le référentiel adopté est dans un premier temps la réglementation à laquelle est soumise l'entreprise. Les résultats sont ensuite évalués relativement aux objectifs fixés par la politique et le programme environnementaux de l'entreprise.

Les méthodes multiphases présentent de nombreux avantages :

- Elles sont accessibles aux non-spécialistes : dans l'exemple exploité, l'utilisateur de la méthode est guidé très précisément. Il n'est donc pas nécessaire de disposer de compétences environnementales particulières pour la mettre en œuvre. On peut même considérer que son emploi constitue une véritable "auto-formation", l'utilisateur acquérant progressivement des compétences lors de l'utilisation.
- Elles offrent des résultats environnementaux concrets dans l'entreprise. La méthode PEE peut ainsi déboucher sur la programmation d'actions d'amélioration sur le terrain, et éventuellement amener à l'implantation d'un système complet de gestion de l'environnement, avec définition d'une politique et d'un programme environnementaux.

Les méthodes multiphases ont également des inconvénients, liés à l'utilisation autonome qui en est faite et au public particulier des PME auquel elles s'adressent : pour obtenir des résultats satisfaisants, et dans la mesure où l'utilisation de la méthode se fait en interne, il est indispensable qu'une personne de l'entreprise au moins soit disponible pour la mise en œuvre de la méthode.

Dans le cas du plan PEE, le lancement de l'évaluation est une phase assez lourde. La rançon de l'exhaustivité est la lourdeur de la méthode (les deux parties du PEE représentent 450 pages) qui la rend a priori difficilement utilisable de façon autonome dans une petite PME.

Retour d'expérience sur le PEE

Le PEE a fait l'objet de nombreuses expériences, dans le cadre d'opérations régionales (30 entreprises en Poitou-Charentes, 6 en Provence-Alpes-Cote d'Azur, 8 en Bretagne, 6 en Midi-Pyrénées) et dans le cadre d'approches sectorielles (100 entreprises de la plasturgie, 12 du papier-carton, 50 dans l'agro-alimentaire). On remarquera que l'ADEME limite l'emploi de la méthode aux entreprises ayant acquis un certain degré de maturité : "les entreprises notoirement en marge de la réglementation ou celles déjà très avancées dans la mise en place d'un SME ne sont pas retenues". Une enquête auprès de 70 entreprises testant le PEE a également été réalisée. Le retour d'expérience [ADEME 97] a permis d'identifier :

- des points positifs :
 - les entreprises sont globalement satisfaites des résultats : prise de conscience, mise en conformité, meilleure connaissance des impacts
 - la structuration de la démarche d'évaluation
 - la formalisation des données
 - la réponse aux problèmes ponctuels immédiats
- des points négatifs :
 - une mauvaise organisation : le découpage process apparaît tardivement dans la méthode (phase 2), alors que c'est la première approche des industriels
 - le manque de précision sur :
 - la prise en compte des risques,
 - la prise en compte des conditions anormales de fonctionnement,
 - les étapes nécessaires pour mettre en place un SME et accéder à sa certification
 - la charge de travail et la durée de l'opération sont jugés trop importants par les entreprises
 - la complexité de la méthode
 - le manque de synthèse, obligeant à la manipulation de nombreuses données et fiches.
 - l'accompagnement, jugé nécessaire, voire indispensable
 - le fait que la mise en œuvre ne suffise pas à accéder à la certification

Sur la base de ces différentes remarques, l'ADEME effectue actuellement des corrections, et une deuxième version du PEE devrait prochainement paraître. Un CD-ROM est également en cours de finalisation.

Dans le cadre de ces expériences menées par l'ADEME, la démarche est conduite avec l'appui d'un consultant. Ce choix correspond à une nécessité, puisque dans la majorité des entreprises, la méthode s'est révélée trop complexe pour être employée de façon totalement autonome¹⁹.

Globalement, on peut considérer les méthodes multiphases comme les plus intéressantes pour les PME parmi l'ensemble des méthodes étudiées. En effet, elles combinent les avantages de simplicité et d'autonomie d'usage des méthodes de diagnostic et les avantages d'obtention de résultats concrets des méthodes d'évaluation et d'audit, tout en permettant à l'entreprise de se rapprocher des exigences des normes de SME.

N'oublions pas un problème qu'il faut surmonter quelle que soit la méthode utilisée : pour qu'une entreprise réalise une évaluation, elle doit avoir pris conscience de l'intérêt de l'intégration de l'environnement, et donc être sensibilisée aux enjeux environnementaux. Actuellement, l'augmentation de la pression réglementaire et de la pression du marché entraîne cette prise de conscience dans des entreprises chaque jour plus nombreuses. Malheureusement, il semble que les PME (particulièrement les petites PME) soient à l'écart des circuits d'information traditionnels, et donc particulièrement difficiles à atteindre. Tout le problème est alors de trouver le contact avec ces entreprises : l'enjeu est d'identifier l'interlocuteur auquel l'entreprise fera suffisamment confiance pour que le message passe. Les Centres Techniques, de part leur organisation par secteur d'activité, sont susceptibles de jouer ce rôle.

2.8 Perspectives : développement du traitement de l'information

Nous aboutissons à un constat croisé :

- En ce qui concerne le besoin d'évaluation des PME en vue de la mise en place d'un SME, les méthodes multiphases sont adaptées : elles sont accessibles, et permettent de couvrir progressivement les trois niveaux d'objectifs (prise de conscience, amélioration des facteurs d'impact, implantation d'un système de gestion de l'environnement)
- En ce qui concerne l'aspect de la gestion de l'information prélevée, aucune des méthodes ne paraît totalement satisfaisante. L'exploitation de données quantitatives, quand elle existe, s'appuie sur les données brutes, entraînant une certaine lourdeur et un manque de synthèse.

Globalement, on ne trouve pas dans ces méthodes l'outil de traitement de l'information susceptible de répondre au besoin d'interprétation des données environnementales, besoin implicite dans le cadre des SME.

¹⁹ On peut également estimer qu'il s'agit d'une précaution d'ordre diplomatique : le rôle que remplit l'évaluation au moyen du PEE est classiquement dévolu aux consultants. Ces derniers protestent donc vivement contre ces démarches guidées par des organismes publics, qui leur font une concurrence qu'ils estiment déloyale.

Nous estimons qu'une possibilité de réponse à ce problème peut se trouver dans une nouvelle approche d'évaluation, actuellement en développement : **l'Évaluation des Performances environnementales**, ou EPE. Cet outil est conçu pour se greffer sur les normes de SME : **il permet le prélèvement, le suivi et l'exploitation des données environnementales de l'entreprise, par la construction d'indicateurs de performance environnementale, permettant de synthétiser l'information, et de lui donner un sens.** Nous allons en détailler les bases et le fonctionnement.

3. Évaluation des Performances Environnementales

L'évaluation des performances environnementales (EPE) est définie par l'ISO TC/207 comme "procédé visant à choisir des indicateurs environnementaux et à mesurer, analyser, évaluer, rendre compte de et communiquer la performance environnementale d'un organisme en la comparant avec des critères de performance environnementale", lesdites performances environnementales étant définies comme les "résultats obtenus par la direction d'un organisme concernant ses aspects environnementaux".

L'évaluation des performances environnementales s'appuie sur les fondements suivants :

- **acquisition de données quantitatives** sur la situation de l'entreprise vis-à-vis de l'environnement,
- **interprétation des données**, par la construction d'indicateurs les situant par rapport à des critères de performances, de façon à identifier les écarts relatifs à ces critères,
- **synthèse des résultats** pour communication.

Une norme ISO est actuellement en préparation sur le thème de l'EPE : nous présentons tout d'abord ce projet, puis étudions plus précisément le rôle et les modes de construction des indicateurs, concept central de l'EPE.

3.1 Évaluation des Performances Environnementales abordée par l'ISO

Une norme ISO 14031 [ISO 96] est développée sur le thème de l'évaluation des performances environnementales. L'EPE y est défini comme "un procédé interne continu et un outil de management ; elle fait appel aux indicateurs environnementaux afin de comparer la performance environnementale actuelle et passée de l'entreprise avec les critères de performance environnementale". La norme est actuellement au stade de "committee draft" (ISO/CD 14031). Sa sortie officielle est prévue pour fin 1998/début 1999.

L'EPE y est conçue comme un outil complémentaire des SME, mais peut également être utilisée de manière indépendante, comme le montrent les différences de définition du terme "performances environnementales" d'une norme à l'autre :

- dans l'ISO 14001, les performances environnementales sont "les résultats mesurables du système de management environnemental, en relation avec la maîtrise par l'organisme de ses aspects environnementaux, sur la base de sa politique environnementale, de ses objectifs et cibles environnementaux"
- dans l'ISO/CD 14031, les performances environnementales sont les "résultats obtenus par la direction d'un organisme concernant ses aspects environnementaux²⁰".

²⁰ Une note précisant que "dans le cas des systèmes de management environnemental, les résultats peuvent être mesuré par rapport à la politique environnementale, aux cibles et objectifs environnementaux de l'organisme"

Dans le cadre d'un SME, on considère que les critères de référence permettant de comparer les résultats mesurés sont obligatoirement ceux des objectifs définis par le SME, tandis que dans le cas de l'ISO 14031, l'évaluation ne s'effectuant pas obligatoirement dans le cadre d'un SME, les critères peuvent être différents.

La structure d'évaluation proposée est la suivante :

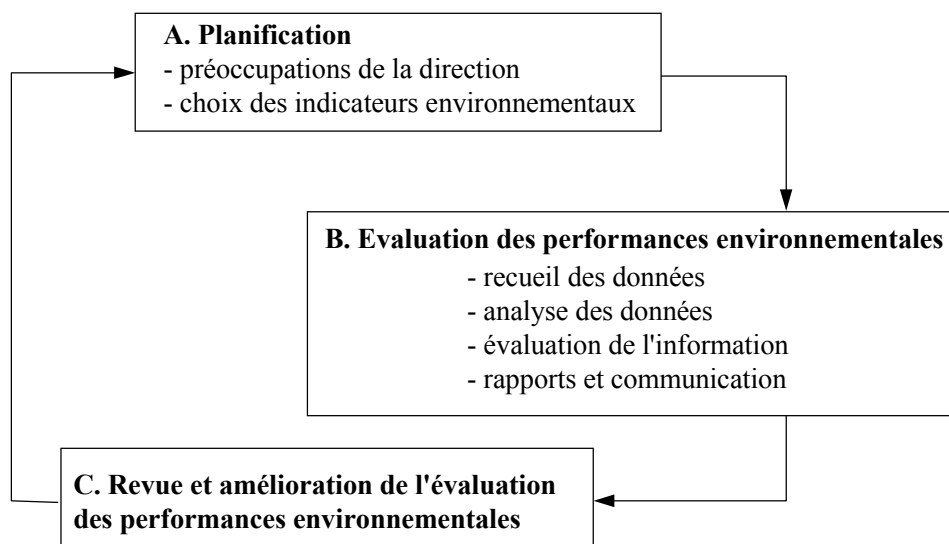


figure 44. Étapes de l'évaluation des performances environnementales proposée par l'ISO/CD 14031

Le tableau 11 reprend ces principales étapes de l'EPE :

A. PLANIFICATION		
<p>L'entreprise doit choisir ses indicateurs environnementaux en se fondant sur ses facteurs d'impact, ses critères de performances environnementales, les informations concernant la situation de l'environnement local, régional ou mondial, la compréhension des points de vue des parties intéressées, et ses obligations réglementaires ou autres.</p>		
A1. Préoccupations de la direction		
<p>La planification de l'évaluation s'appuie sur l'identification par la direction de l'entreprise de tous les domaines de l'entreprise pour lesquels existent des préoccupations environnementales : activités, produits ou services, organisation de l'entreprise, stratégie et politique, exigences réglementaires, attentes des parties intéressées...</p> <p>Les facteurs d'impact significatifs doivent être identifiés, des critères de performance doivent être définis, ainsi que les moyens financiers, physiques et humains d'action.</p> <p>Cette première phase s'appuie idéalement sur la mise en place d'un SME. Utilisée en dehors du cadre d'un SME, cette phase permet l'identification des facteurs d'impact significatifs, et l'établissement de critères de performance.</p>		
A2. Choix des indicateurs environnementaux		
<p>Les indicateurs environnementaux fournissent à la direction de l'entreprise une information sur les progrès réalisés pour atteindre un critère de performance dans un domaine donné.</p>		
Indicateurs de performances environnementales de management :	Indicateurs de performance environnementale opérationnels	Indicateurs de situation environnementale
<p>Ils évaluent les efforts fournis par la direction pour améliorer les performances environnementales, au niveau de l'organisation et de la programmation d'actions correctives.</p>	<p>évaluent les performances environnementales en matière de consommation de matériaux, énergie et services (entrants de l'entreprise), de produits, services, déchets et émissions (sortants de l'entreprise), d'installations physiques et de logistique (opérations de l'entreprise).</p>	<p>Ils évaluent l'environnement local, régional ou mondial. La prise en compte de ces indicateurs, normalement élaborés par les pouvoirs publics, ONG ou instituts de recherche, peut aider l'entreprise à identifier ses facteurs d'impact significatifs et à choisir ses indicateurs de performance.</p>

B. ÉVALUATION DES PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES	
B1. Recueil des données	
Le recueil des données permettant de calculer les indicateurs doit être effectué à une fréquence adaptée au planning de l'évaluation, auprès des sources de référence adaptée, par des procédures garantissant la fiabilité des données (disponibilité, adéquation, validité scientifique et vérifiabilité) et permettant l'identification, le classement, le stockage, la recherche et l'élimination des informations.	
B2. Analyse des données	
L'élaboration de traitements de l'information permet de calculer les indicateurs de performance sélectionnés.	
B3. Évaluation de l'information	
La comparaison des indicateurs avec les critères de performances environnementales permet d'identifier les progrès ou les déficiences, et éventuellement de déterminer les causes d'éventuels écarts. La communication de ces résultats à la direction de l'entreprise doit lui permettre de programmer des actions d'amélioration de la performance environnementale.	
B4. Rapports et communication	
L'évaluation des performances environnementales permet à la direction de rendre compte de ses résultats environnementaux et fournit une base à la communication interne et externe.	
Rapports et communications externes	Rapports et communication internes
L'entreprise peut utiliser les résultats de l'évaluation des performances environnementales pour répondre à des demandes des parties intéressées, ou dans le cadre de sa communication externe, en intégrant par exemple ces résultats dans son rapport environnemental.	Ils permettent d'informer, de sensibiliser et de responsabiliser l'ensemble du personnel de l'entreprise, et favorisent ainsi le respect des critères de performance environnementale.
C. REVUE ET AMELIORATION DE L'EVALUATION DES PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES	
La revue périodique de l'évaluation permet d'identifier les points à améliorer, et donc contribue à l'amélioration des performances.	

tableau 11. Étapes de l'EPE proposées par le projet ISO 14031

La norme proposera en annexe des aides et conseils, portant sur les parties intéressées et leurs points de vue, le choix et la construction des indicateurs environnementaux.

Ce dernier aspect étant à le concept central sur lequel s'appuie la méthode, nous allons nous y intéresser plus précisément.

3.2 Base de l'EPE : les indicateurs environnementaux

Nous allons tout d'abord présenter quelques notions générales sur les indicateurs environnementaux, en en précisant la fonction, le mode de construction, et notamment en abordant les problèmes d'agrégation et de pondération. Nous situerons ensuite le cadre de construction des indicateurs de performances environnementales.

3.2.1 Fonction des indicateurs

Définition

Pour Le petit Robert un indicateur est "un instrument servant à fournir des indications", ou, dans le domaine économique, "une variable ayant pour objet de mesurer ou apprécier un état, une évolution économique"

Pour l'OCDE, un indicateur est "un paramètre, ou une valeur dérivée d'un paramètre, donnant des informations sur un phénomène" [OCDE 93].

E. Labouze précise, dans "Le cadre comptable de l'information environnementale" [LABOUZE 95], qu'un indicateur est en fait un couple descripteur - échelle, le descripteur correspondant à la valeur de l'indicateur décrivant une situation (par exemple concentration en polluant d'un sol pollué), tandis que l'échelle définit l'ensemble des valeurs que peut prendre le descripteur dans un référentiel (par exemple, dans le cas où l'on utilise la réglementation comme référentiel, valeur non mesurable, négligeable, inférieure à la norme, supérieure à la norme...).

Fonction

Le rôle d'un indicateur est d'être porteur d'information, destinée à être communiquée à une cible.

L'indicateur remplit deux fonctions principales :

- Vis-à-vis du traitement de l'information, la réduction du nombre de paramètres normalement nécessaires pour rendre compte d'une situation.
- Vis-à-vis de la cible visée par l'information, la simplification de la compréhension et de l'interprétation des résultats.

Pour que ces deux fonctions soient correctement remplies, il est important d'optimiser le nombre d'indicateurs qui rendent compte d'une situation, ainsi que le précisent les travaux de l'OCDE [OCDE 93], de l'IFEN [WEBER 94] et de la commission ISO-TC/207 [ISO 14031 97] : trop d'indicateurs rendent le résultat confus et occultent la vue d'ensemble que l'on veut obtenir, tandis que peu d'indicateurs risquent de ne pas être représentatif de l'ensemble d'une situation.

Objectifs

On peut décliner les objectifs que vise l'utilisation d'indicateurs en fonction de la cible visée : "la demande d'indicateurs a deux motifs principaux, à savoir la rationalisation de la prise de décision et le développement d'une fonction de communication" [BOUNI 96]

Les indicateurs sont :

- pour les techniciens, des données techniques de suivi,
- pour les décideurs, un outil d'aide à la décision et de suivi de résultats,
- pour le public, un outil d'information, de compréhension facile, non ambigu et fidèle à la réalité.

En fait, il est nécessaire de disposer de plusieurs niveaux d'indicateurs : plus l'on s'éloigne du niveau strictement opérationnel, plus le nombre d'indicateurs doit être réduit. Les traitements des données nécessaires pour l'obtention d'indicateurs répondant aux besoins d'information de chaque cible sont différents : Cette différence de niveau se traduit dans la pratique par une agrégation et/ou une pondération des indicateurs plus ou moins importante.

3.2.2 Agrégation et pondération des indicateurs

La réduction du nombre d'indicateurs rendant compte d'une situation demande un traitement de l'information. L'IFEN [WEBER 94] distingue deux principaux traitements :

- **l'agrégation**, qui vise à la description d'une multitude d'observations portant sur un même paramètre à l'aide d'un chiffre unique (par exemple, la consommation énergétique globale d'un site industriel est obtenue par agrégation des différents types de consommation, - électricité, gaz, fuel... - ramenées en unité commune, kWh ou TEP). L'agrégation permet le traitement d'une multitude de données brutes, et donne un premier niveau d'indicateurs agrégés. Sur l'exemple simplifié de la figure 45, l'agrégation permettrait le passage des données brutes au facteur d'impact.

Chaque niveau d'agrégation, s'il permet de gagner en clarté en dégageant une information qui n'apparaissait pas dans les données non agrégées, entraîne également une perte d'information. Si l'on reprend l'exemple d'agrégation de la consommation énergétique d'un site, si l'on agrège sur les types d'énergie, la perte d'information portera sur la répartition

par type d'énergie, et si l'on agrège sur l'année, la perte d'information portera sur les variations saisonnières.

- l'**intégration**, qui vise à la description synthétique de phénomènes complexes (effet de serre, déplétion de la couche d'ozone...). En plus de l'agrégation des paramètres, l'intégration fait intervenir leur variabilité temporelle, la prise en compte d'interactions et la multiplicité des unités de mesure.

Sur l'exemple simplifié de la figure 45, l'intégration permettrait le passage des facteurs d'impact aux impacts.

On peut ajouter à ces deux niveaux de traitement de l'information un niveau supplémentaire, particulièrement délicat, qui est celui du traitement de l'information portant sur différents impacts, pour obtenir une image synthétique d'une situation : on se trouve dans ce cas face à une problématique multicritère. Sur l'exemple simplifié de la figure 45, ce traitement permettrait l'estimation d'un "impact global" dû à tous les impacts.

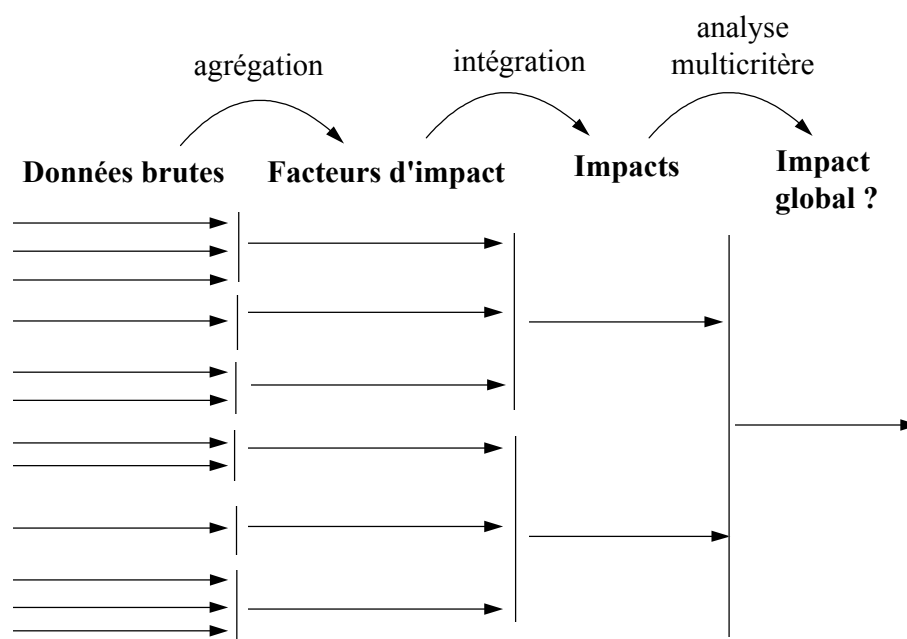


figure 45. Niveaux de traitement des indicateurs

Intégration : du facteur d'impact à l'impact

Plusieurs facteurs d'impact sont généralement associés à un impact, et contribuent plus ou moins gravement à cet impact. Par exemple, si l'on s'intéresse aux effets sur la santé de la pollution atmosphérique, la toxicité des polluants présents va jouer un rôle important dans leurs effets sur la santé humaine : il est moins dangereux pour l'homme d'inhaler 1 cm³ d'oxyde d'azote qu'1 cm³ de cyanure d'hydrogène. Les coefficients de pondération doivent

représenter l'importance respective de la contribution de chaque facteur d'impact à l'impact, et sont donc a priori calculés sur des bases scientifiques.

Le principal problème est que la compréhension des mécanismes à l'origine des impacts est aujourd'hui imparfaite, et que l'on ne sait pas évaluer exactement la contribution respective de différents facteurs d'impact à un impact, ce d'autant plus que des effets de synergie et d'antagonismes entre plusieurs facteurs sont possibles [ROUSSEAU 93].

Dans la pratique, le choix d'unité commune permettant d'exprimer la contribution de plusieurs paramètres à un impact tient donc plus d'une convention permettant d'approcher la réalité d'un impact que de la représentation exacte de cette réalité.

Un exemple de ce type de pondération est le calcul de l'indice de réchauffement global d'une émission atmosphérique, proposé par la SETAC²¹ [IFEN 97, ROUSSEAU 93] : chaque gaz à effet de serre se voit affecté un "potentiel de réchauffement global", ou PRG, correspondant à l'intégration, sur une période de temps donnée, du forçage radiatif²² du gaz par rapport à celui du CO₂, exprimé en équivalent-CO₂. L'indice de réchauffement global de l'émission est alors obtenu par la somme des flux J_i de gaz à effet de serre présents dans l'émission, pondérés de leur potentiel de réchauffement global PRG_i respectifs.

$$\text{Indice de réchauffement global} = \sum_i \text{PRG}_i J_i$$

Le tableau 15 reprend quelques exemples de PRG calculés sur un temps de 100 ans.

Substance	PRG
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	320
CO	2
CCl ₄	1300
CFC 11	3500
CFC 12	7300

tableau 12. Exemple de PRG

Le calcul des coefficients de pondération et de l'indice de réchauffement global s'appuie sur une base scientifique, et n'est pas sujet à subjectivité (au choix de l'échelle de temps considérée près : la "durée de vie" des substances variant avec le temps, leur PRG varie également). En revanche, le choix de ce mode de calcul pour représenter la participation de

²¹ Society of Environmental Toxicology and Chemistry

²² Le forçage radiatif représente la perturbation du bilan énergétique par rayonnement entre le sol et l'atmosphère.

nos rejets au phénomène d'effet de serre n'est qu'une approche du phénomène réel : nos limites sont celles de notre compréhension scientifique du phénomène.

Impacts contribuant à une situation globale

Lorsque l'on souhaite évaluer une situation globale (situation d'une ville, d'un pays, de la planète...) on doit généralement prendre en compte plusieurs types d'impacts, portant sur des domaines aussi différents que la pollution de l'air, la gestion des déchets, le bruit...

Cette problématique a été étudiée dans le cadre des Analyses de Cycle de Vie : lorsque l'on souhaite comparer deux systèmes caractérisés par leur contribution à plusieurs impacts, la conclusion n'est simple que si l'un des systèmes surpasse l'autre pour tous les impacts considérés. Sinon, il est nécessaire de définir des priorités : vaut-il mieux polluer l'air ou l'eau ? l'effet de serre est-il plus grave que la déplétion de la couche d'ozone ?

Le traitement de l'information demande une analyse multicritère, impliquant la hiérarchisation et la pondération des différents impacts :

La définition des coefficients de pondération peut par exemple s'appuyer sur [CES 92] :

- les coûts : estimation du coût de la dégradation de l'environnement (qui n'est envisageable que si la dégradation se produit intégralement à court terme), estimation du coût de prévention de la dégradation (qui n'a aucune relation avec la gravité de la dégradation)
- les préférences sociales : sondage des opinions d'un groupe d'individus (scientifiques, politiques, citoyens), objectifs définis au niveau politique.
- la notion de niveau supportable : le problème est alors de définir le niveau supportable pour un impact. Cette définition ne se limite pas à des critères environnementaux, mais intègre des critères techniques et économiques

L'estimation du coefficient de pondération d'un impact peut finalement considérer :

- des facteurs objectifs [BOUNI 96, CES 92] : échelle spatiale de l'impact (locale, régionale, mondiale), échelle de temps (impact à court terme ou à long terme) échelle de conséquences (réversible ou irréversible), importance actuelle de l'impact, taux de croissance de l'impact, évolution prévue... Les limites de ces aspects objectifs sont dues à l'incertitude sur les mécanismes des impacts.
- des facteurs subjectifs, dépendant en grande partie de la personne (ou du groupe de personne) qui juge et de sa conception de l'environnement : l'épuisement des ressources fossiles pourrait ainsi être perçu comme grave par un industriel (conception anthropocentrique), tandis qu'un militant pour la protection de la nature accorderait plus d'importance à la perte de biodiversité (conception biocentrique). Les coefficients de pondération seraient alors totalement différents en fonction de la personne à laquelle on s'adresse.

Au niveau national, le choix de hiérarchisation et de pondération des impacts intègre aujourd'hui des aspects objectifs et subjectifs mêlés, les connaissances scientifiques disponibles sur les impacts étant prises en compte dans les limites de l'acceptabilité sociale, sans que les frontières des domaines objectifs et subjectifs soient clairement définies.

Un exemple d'indice global, utilisé aux Pays bas [WRI 95], est basé sur 6 indicateurs (chacun étant lui même issu d'un haut degré d'agrégation/pondération) portant sur :

- le changement climatique (évalué par les émissions de gaz à effet de serre en équivalent-CO₂)
- la déplétion de la couche d'ozone (évaluée par les émissions de gaz destructeurs de la couche d'ozone en potentiel de déplétion équivalent)
- l'acidification (évaluée par les émissions de gaz acidifiants en équivalent acidifiant par hectare)
- la diffusion de substances toxiques (évaluée par les émissions de substances toxiques, en pollution toxique et dangereuse équivalente)
- le traitement des déchets solides (évalué par les tonnages de déchets en équivalent mise en décharge)

L'indice global de "pollution composite", exprimé en pression environnementale équivalente, est formé sur la base de ces indicateurs, pondérés par l'écart entre la valeur de l'indicateur et l'objectif national qui lui est rattaché.

Dans cet exemple, la pondération des impacts dépend finalement de l'importance qui leur a été attribué au niveau de la politique environnementale nationale des Pays-Bas : on peut supposer que la gravité des atteintes environnementales a été un des critères pris en compte lors de la définition des objectifs, mais aucune distinction explicite n'est faite entre facteurs objectifs et subjectifs.

Globalement, on doit retenir l'idée que l'approche d'une situation par les indicateurs connaît des limites liées :

- à la construction des indicateurs mêmes :
 - "- ils ne sont ni neutres, ni objectifs, dans la mesure où ils correspondent à une lecture particulière du réel issue d'un modèle théorique ou d'une approche spécifique.
 - chacun d'entre eux, n'étant pas en mesure de prendre en compte la totalité des dimensions du domaine étudié véhicule une vision partielle du réel.
 - enfin, compte tenu des lacunes de l'information disponible face aux besoins des divers utilisateurs potentiels, les indicateurs sont marqués d'un fort pragmatisme" [BOUNI 96]
- aux traitements d'agrégation / pondération qu'ils subissent : l'introduction implicite de facteurs subjectifs est un biais susceptible de fausser l'utilisation des indicateurs en tant qu'élément d'aide à la décision.

3.2.3 Construction des indicateurs

3.2.3.1 Critères de sélection

De nombreux documents portant sur l'évaluation environnementale proposent des critères de sélection des indicateurs. A partir de documents de La Revue Française de Comptabilité [LABOUZE 95], de l'IFEN [WEBER 94], de l'OCDE [OCDE 93] et de l'ISO [ISO 96-6], nous avons extrait les critères suivants :

- **Pertinence**
 - **pertinence/besoins** : les indicateurs doivent fournir une information répondant à un besoin de l'entreprise ou des parties intéressées.
 - **objectif** : chaque indicateur doit être lié à un objectif auquel il se compare.
 - **lisibilité** : simplicité d'interprétation et de compréhension, non-ambiguïté.
 - existence d'un **consensus** des parties intéressées quant à la validité de l'indicateur.

- **Justesse d'analyse**
 - **représentativité** : représentation fidèle et synthétique de la situation ou du phénomène auxquels on s'intéresse.
 - **justesse d'analyse** : construction sur une base scientifique et technique saine. Objectivité et non-ambiguïté des résultats.
 - **cohérence** dans le temps et dans l'espace, pour permettre la comparaison (entre site, au niveau national, international...), le suivi et le dégagement de tendances.
 - existence de **valeurs de référence** permettant de situer l'indicateur.

- **Données**
 - **mesurabilité** : accessibilité des données de base à un rapport coût/bénéfice raisonnable, procédures fiables.
 - **sensibilité** : variation de l'indicateur pour une faible variation du phénomène observé et avec un temps de réponse acceptable.
 - **précision** : marge d'erreur acceptable.
 - les indicateurs doivent être **quantitatifs** dans la mesure du possible
 - les indicateurs ne doivent être **qualitatifs** que lorsque le quantitatif est impossible.

Dans la pratique, il est souvent difficile de réunir l'ensemble de ces critères, mais il est souhaitable de s'en approcher au maximum pour obtenir des indicateurs réellement utiles et fiables.

3.2.3.2 Méthode de construction

Le choix de critères de sélection permet de vérifier la validité d'un indicateur, mais ne constitue pas une réelle aide à sa construction. L'ouvrage "indicateurs et tableaux de bord" [CERUTTI 92], édité par l'Afnor, propose une méthode de construction des indicateurs, qui s'attache au suivi des différentes étapes permettant d'arriver à la définition finale d'un indicateur. La méthode proposée par l'Afnor vise plus particulièrement à la construction d'indicateurs pour la gestion de production, mais les principes et les étapes suivies restent parfaitement appropriés pour les indicateurs environnementaux. Nous suivons ces principales étapes :

- Un indicateur est quantitatif, obtenu à partir de données résultant d'une mesure. La première étape consiste donc en la **définition du champ de mesure**, c'est à dire du domaine auquel on s'intéresse et sur lequel va porter la mesure.
- Une fois le champ de mesure défini, on passe à la définition du but que l'on cherche à atteindre dans ce champ. C'est l'étape suivante, le **choix des objectifs**. A ce stade de la réflexion, les objectifs n'ont pas besoin d'être quantifiés, leur définition permet en fait de passer à l'étape suivante, **l'identification des variables**. On recherche à ce stade les éléments qu'il est nécessaire de suivre pour se situer par rapport aux objectifs.
- Ces variables doivent être traduites par des paramètres mesurables, qui peuvent être nombreux et parmi lesquels il est nécessaire de faire un tri selon l'importance du paramètre ou son accessibilité. C'est l'étape de **choix des paramètres mesurables**.
- Une fois cette sélection des paramètres menée à bien, il est nécessaire de les transcrire en données quantifiables, et éventuellement de les combiner pour obtenir un indicateur global. C'est l'étape de **sélection des indicateurs**. On obtient ainsi un corps d'indicateurs, censés être représentatifs du domaine ou du phénomène que l'on veut observer ou suivre.
- Avant de les mettre en œuvre, il est préférable de vérifier leur cohérence et leur pertinence. C'est l'étape de **validation des indicateurs sélectionnés**. La lecture de l'indicateur doit permettre, sans ambiguïté, de faire le point sur le champ de mesure choisi. A ce stade, on réalise en fait une simple vérification de la cohérence dans le suivi des étapes précédentes. Une vérification approfondie doit être régulièrement effectuée pendant l'utilisation réelle de l'indicateur, notamment pour vérifier sa validité dans le temps.
- On dispose finalement d'un ensemble d'indicateurs, a priori pertinents. Pour en faire un véritable outil de communication, il est nécessaire de les organiser dans une présentation offrant une bonne visualisation des résultats. C'est la dernière étape, **l'élaboration du tableau de bord**, document de synthèse qui doit présenter l'ensemble des résultats de

façon lisible et facilement compréhensible. Il doit être daté, et peut présenter les différents indicateurs sous forme de graphiques, par exemple en camembert, en courbe xy, en araignée. A ce niveau, il est souhaitable de préciser les différents attributs de chaque indicateur. En effet, un indicateur doit avoir un **nom**, une **définition**, un **mode de calcul**, une **unité de mesure**, une **fréquence d'actualisation**, une **source d'origine** et une **maille de validité**.

Ces étapes successives sont représentées dans la figure 46.

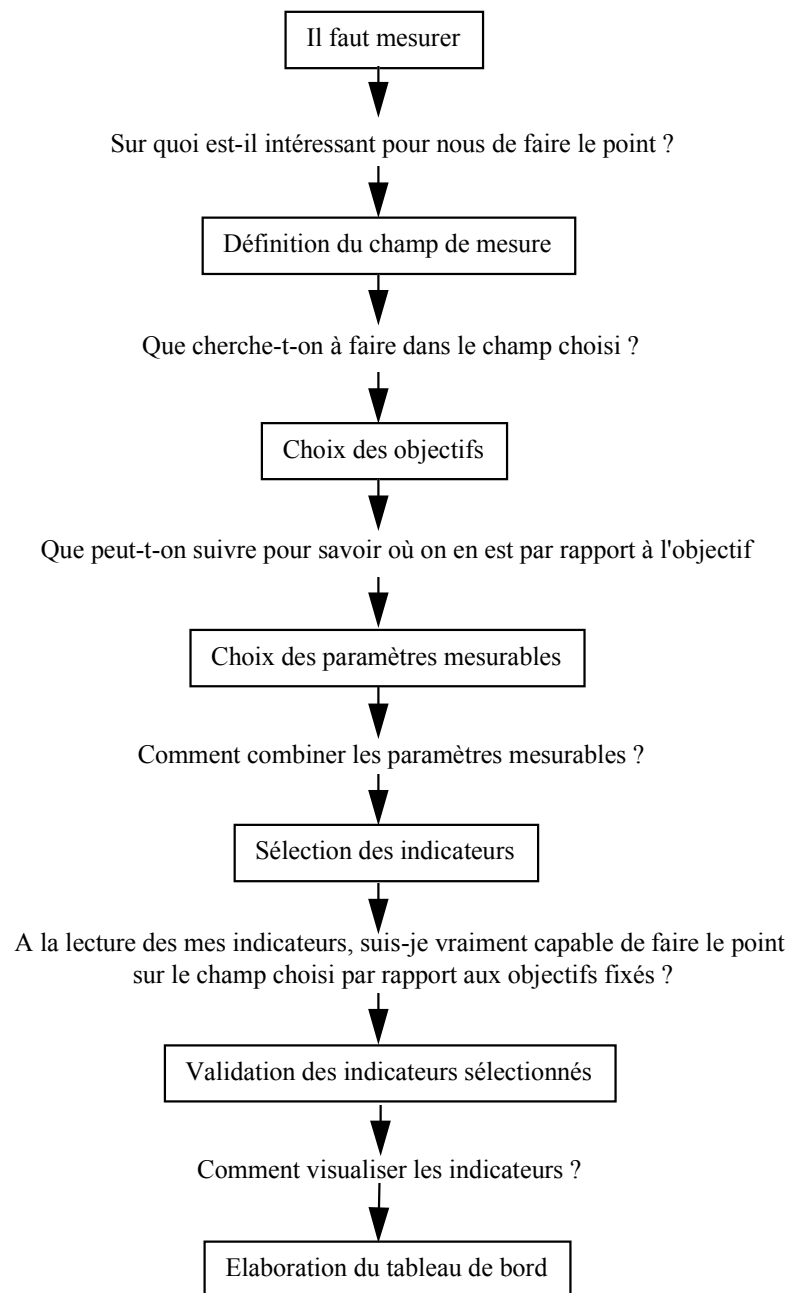


figure 46. Processus d'élaboration d'un tableau de bord [CERUTTI 92]

3.3 Cadre de construction des indicateurs : Modèle Pression-Etat-Réponse

Le modèle Pression-Etat-Réponse, ou modèle PER, forme un cadre permettant d'élaborer des indicateurs. Il est utilisé pour les travaux du Groupe sur l'Etat de l'Environnement de l'OCDE [OCDE 93], et le Ministère de l'Environnement s'est basé sur ce modèle pour construire le tronc commun des descripteurs régionaux de l'environnement [MIN.ENV 94]. Le modèle PER se base sur le cycle suivant: "les activités humaines exercent des **pressions** sur l'environnement et modifient la qualité et la quantité des ressources naturelles (**état**). La société répond à ces changements en adoptant des mesures de politique d'environnement, économique et sectorielle (**réponses** de la société). Ces dernières agissent rétroactivement sur les **pressions** par le biais des activités humaines." [OCDE 93]. La figure 47 présente ce modèle.

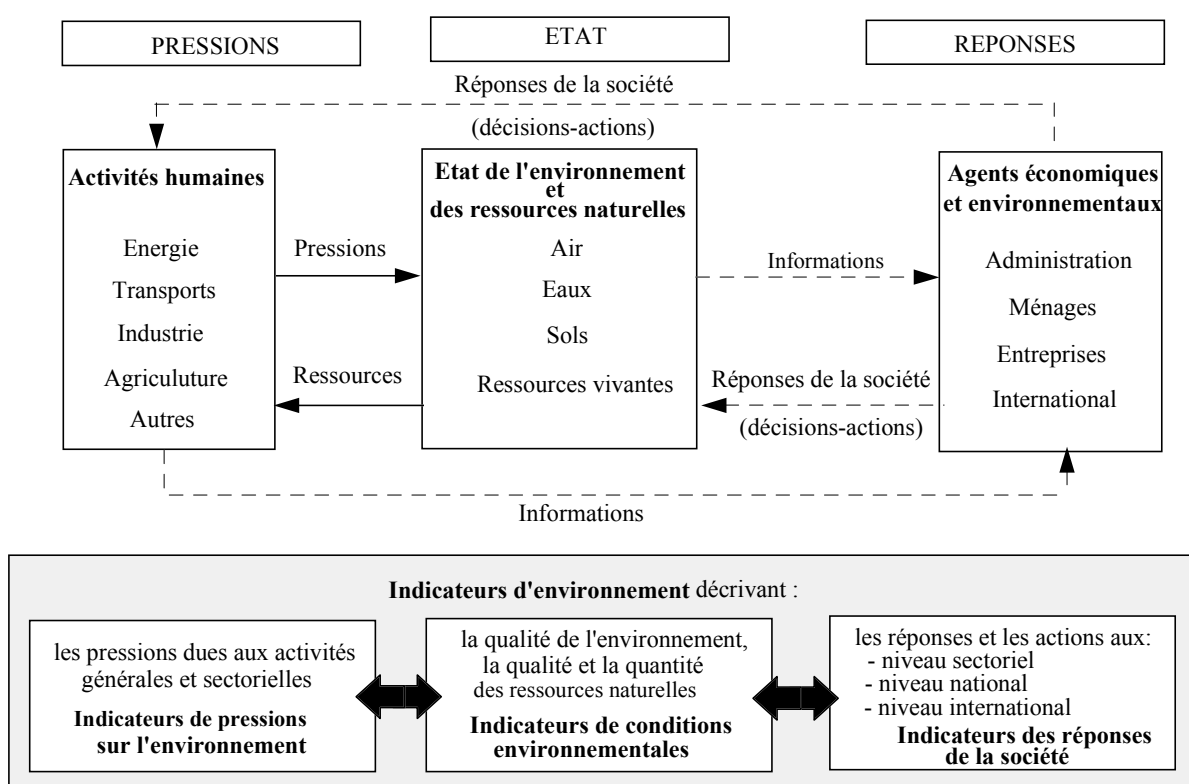


figure 47. Modèle PER [OCDE 93]

Sur la base de ce modèle, il est possible de distinguer trois catégories d'indicateurs :

- **les indicateurs de pressions** : ils décrivent les pressions exercées sur l'environnement, c'est à dire les prélèvements et rejets dus à une activité humaine. Ils peuvent être directs, par exemple lorsqu'on considère l'émission de substances polluantes, la production de déchets ou la consommation de ressources naturelles, ou indirects, s'ils se rapportent à une activité humaine entraînant une pression directe.

- **les indicateurs de condition ou d'état** : ils traduisent l'état de l'environnement et son évolution. Cependant, la distinction entre l'état de l'environnement et les pressions s'exerçant sur lui est parfois ambiguë, et les démarches de mesure de l'état de l'environnement sont souvent impraticables ou très coûteuses. Dans la pratique, on utilise donc plus facilement les indicateurs de pressions que les indicateurs d'état.
- **les indicateurs de réponse de la société** : ils traduisent la mesure dans laquelle la société répond aux préoccupations dans le domaine de l'environnement, et doivent refléter les efforts mis en œuvre pour traiter un problème environnemental donné. Ces indicateurs sont encore peu développés, pour la plupart en cours d'élaboration. Leur construction est difficile car ils sont le plus souvent qualitatifs (signature d'un accord, respect d'une norme). Ils sont de plus souvent confondus aux indicateurs de pression, dans la mesure où l'on évalue souvent l'efficacité d'une action par la variation des indicateurs de pression ou d'état consécutive à cette action. Par exemple, la mise en œuvre d'un programme de dépollution des sols se traduira par une amélioration de l'indicateur d'état "pollution des sols", l'implantation d'un nouveau procédé "propre" se traduira par une amélioration de l'indicateur de pression quantifiant la pollution liée à cette production.

On peut remarquer que dans ce cadre, les indicateurs portent essentiellement sur les facteurs d'impact, et non sur les impacts eux mêmes.

3.4 Cadre de construction des indicateurs de performance environnementale : Modèle PER adapté au système entreprise

Le modèle PER de l'OCDE s'intéresse à la représentation de l'interaction entre la société et l'environnement, et permet la construction d'indicateurs "globaux" évaluant les effets de cette interaction. Dans le cas qui nous intéresse, l'objectif est de construire une évaluation des effets sur l'environnement dus à l'activité de l'entreprise, et non de la société dans son ensemble. Les types d'indicateurs permettant de traduire ces effets restent cependant les mêmes. Pour traduire les positions respectives de ces indicateurs dans l'entreprise, nous construisons un modèle PER de l'entreprise par analogie avec le modèle PER général. La figure 48 représente cette adaptation du modèle à l'entreprise.

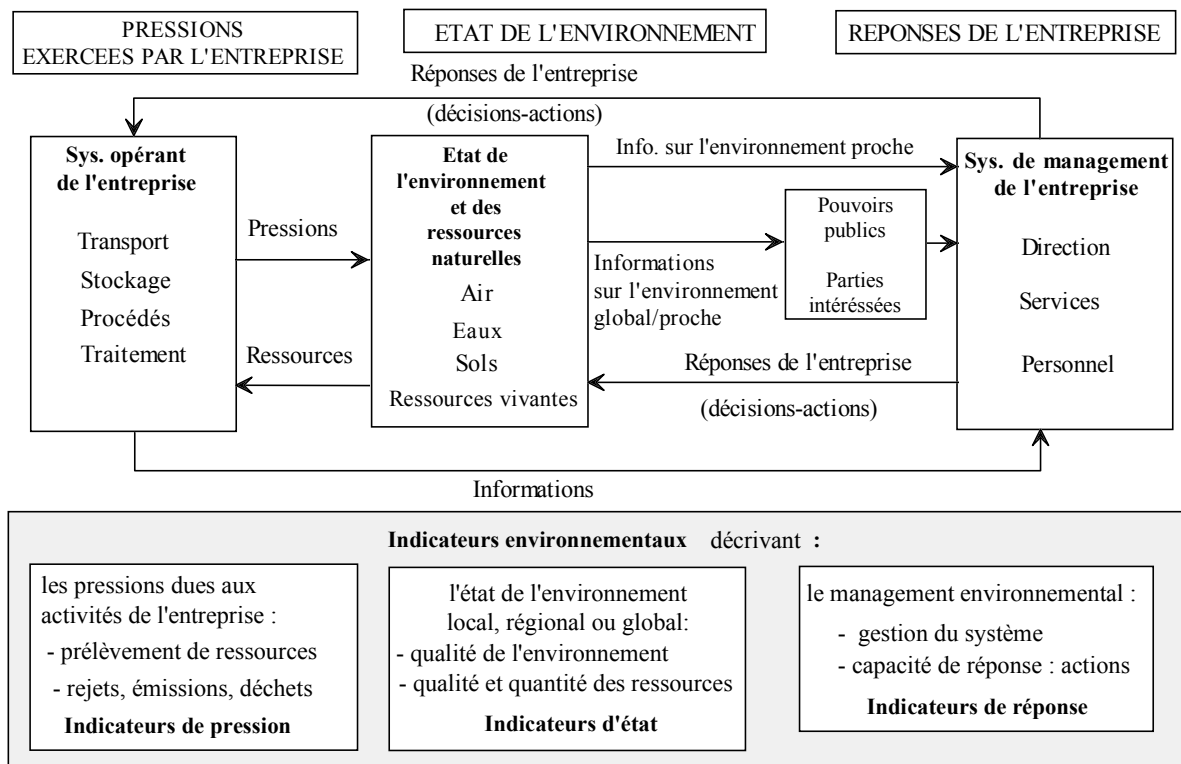


figure 48. Modèle PER de l'entreprise.

Le cycle considéré est cette fois un peu plus complexe : l'activité de l'entreprise exerce des **pressions** sur l'environnement et modifie la qualité et la quantité des ressources naturelles (**état de l'environnement**). La société répond à ces changements par des actions (**réponses** de la société), dont certaines s'appliquent directement aux entreprises : politiques de régulation, diverses pressions locales, économiques, financières... En réponse, l'entreprise programme des actions (**réponses** de l'entreprise) qui modifient les **pressions** exercées sur l'environnement par son activité (par exemple réduction des flux de polluants).

On retrouve les trois types d'indicateurs précédents, à ceci près qu'ils sont cette fois ciblés sur l'entreprise :

- les indicateurs de pression : directs, ils évaluent les pressions que l'entreprise exerce sur l'environnement (prélèvement de matière et rejets, nuisances). Indirects, ils évaluent la maîtrise des activités de l'entreprise, susceptibles d'être à l'origine de pressions directes. Par exemple, la mesure de la concentration en soufre d'un rejet atmosphérique vise à évaluer la pression, en terme de flux, que ce rejet exerce sur l'environnement. L'identification des pratiques de l'entreprise quant à l'activité à l'origine de ce rejet en soufre (combustible utilisé, présence de filtres...), vise à évaluer la maîtrise de l'entreprise sur l'activité à l'origine d'une pression.

Dans le cadre de notre approche, les indicateurs de pressions évaluent les facteurs d'impact directs (flux) et indirects (pratiques) de l'entreprise.

- les indicateurs de réponse de l'entreprise : ils évaluent la capacité de l'entreprise à répondre à ses problèmes environnementaux (proposition d'actions, efficacité des actions programmées).
- les indicateurs d'état : ils traduisent l'état de l'environnement et son évolution. Leur mesure n'est généralement pas de la responsabilité de l'entreprise. On notera simplement que, lorsque l'entreprise rejette des quantités importantes de certaines substances toxiques (leur nature et les seuils de quantité sont définis par la réglementation), elle est astreinte à un contrôle de la qualité de l'eau ou de l'air dans son environnement proche.

On retrouve dans cette typologie d'indicateurs les indicateurs considérés par la norme ISO 14031 :

modèle PER	norme ISO/CD 14031
Indicateurs de pression →	les indicateurs de performances environnementales fournissent une information sur la performance environnementale des opérations
Indicateurs de réponse →	les indicateurs de management environnemental fournissent une information sur les résultats des efforts managériaux visant à modifier les performances environnementales de l'entreprise
Indicateurs d'état →	Les indicateurs de situation environnementale fournissent une information sur la condition de l'environnement

La figure 49 représente, au niveau de l'entreprise, la portée de chaque type d'indicateur.

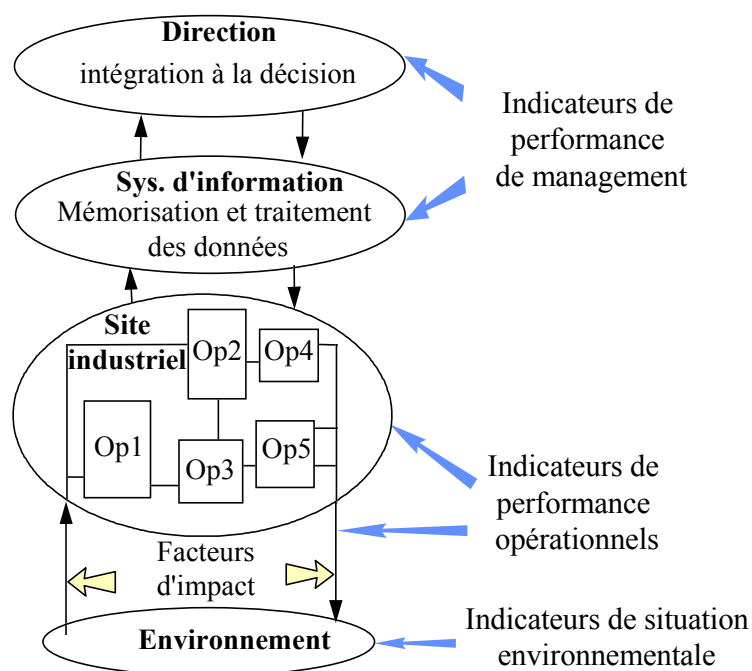


figure 49. niveau des indicateurs

3.5 EPE et ACV : deux approches complémentaires

L'évaluation des performances environnementales est une approche complémentaire de l'Analyse de Cycle de Vie, ou ACV. Cette dernière vise à comparer différents systèmes (produit, procédé ou service) qui rendent le même service, par l'évaluation des impacts associés à chaque système tout au long de son cycle de vie, "du berceau à la tombe" : les étapes considérées sont l'extraction des matières premières, la production, l'utilisation, la réutilisation et la maintenance, le recyclage et l'élimination.

Les phases d'une ACV sont : la définition des objectifs, l'inventaire (bilan matière-énergie sur l'ensemble du cycle de vie), l'analyse des impacts, l'évaluation comparative des impacts sur l'environnement.

L'évaluation des performances environnementales, ou EPE, porte sur l'évaluation des impacts ou des facteurs d'impact environnementaux associés à l'activité d'un site, du point de vue opérationnel (procédés, procédures et pratiques) et managérial (gestion du personnel, gestion de l'information, programmation d'action).

L'approche est dans ce cas associée non pas à une fonction, mais à un site. L'EPE ne prend pas en considération les étapes du cycle de vie hors-site, mais s'intéresse en revanche à des aspects du site qui ne sont pas étudiés dans le cadre de l'ACV, soit au niveau opérationnel (prise en compte des nuisances et du risque lié aux installations, des pratiques et procédures...), soit au niveau managérial (gestion de l'information, du personnel, programmation d'actions...). La figure 50 schématise les champs d'évaluation respectifs des deux méthodes.

On peut également remarquer que l'approche site implique un positionnement dans l'espace (spécificités de l'environnement local) et dans le temps (historique du site).

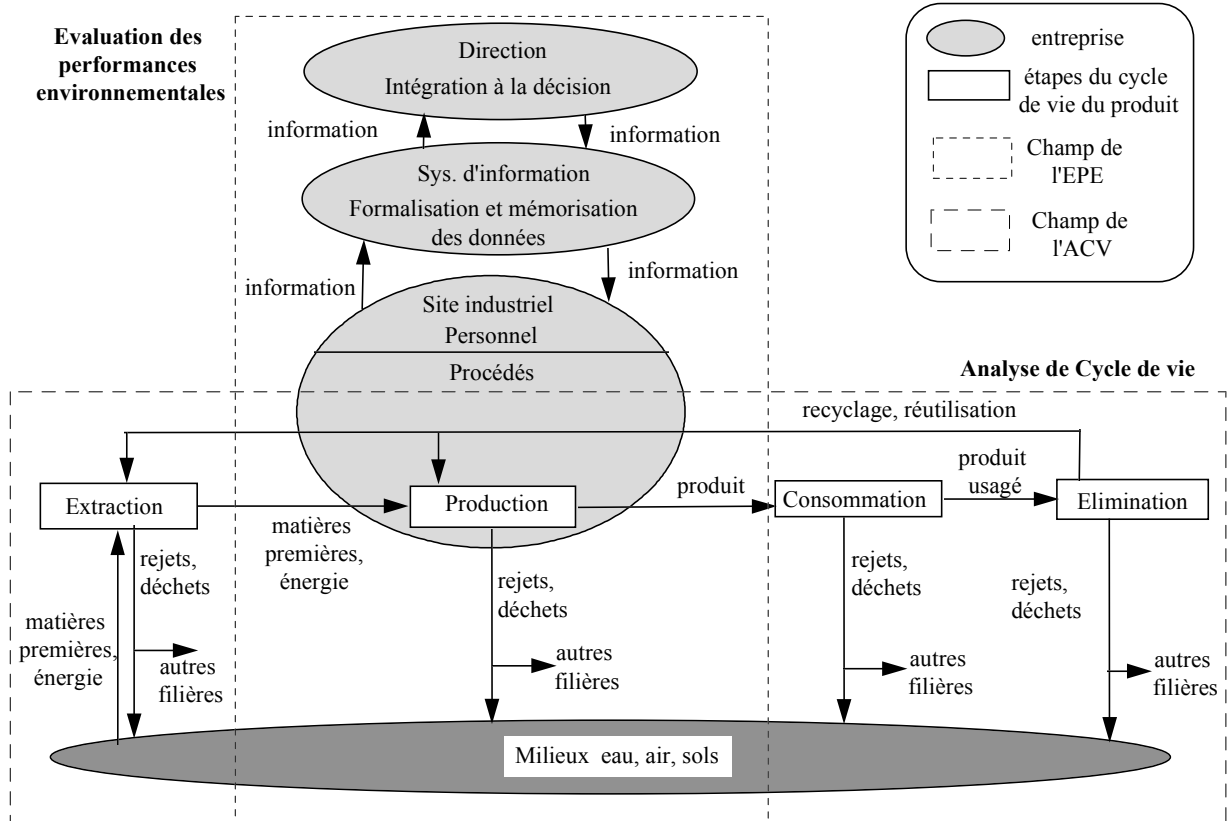


figure 50. Complémentarité des approches ACV et EPE.

On retrouve d'ailleurs plus généralement cette complémentarité entre systèmes de management environnemental et gestion du cycle de vie : "les deux approches ne sont pas contradictoire et peuvent même s'intégrer, en fonction de la configuration des activités de l'entreprise. En effet, l'ISO 14001 vise les aspects environnementaux liés aux *activités, produits et services* : ce n'est donc pas seulement le produit non intentionnel, à savoir les nuisances et pollutions, mais aussi potentiellement le produit intentionnel des métiers de l'entreprise" [POUPET 96].

4. Synthèse de la partie II : quelle méthode pour l'implantation d'un SME en PME ?

Cette partie nous a permis de constater les difficultés d'implantation d'un Système de Management environnemental, - et plus généralement d'intégration de l'environnement -, dans les PME :

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • les exigences des SME sont trop lourdes pour une mise en place immédiate dans les PME, | <ul style="list-style-type: none"> • les PME sont cependant soumises, - ou vont prochainement l'être -, à des enjeux environnementaux forts qui les poussent à mettre en place des SME, |
|--|--|



les PME ont besoin d'un accompagnement, leur permettant de franchir un premier pas vers l'intégration de l'environnement



<p>1. Cet accompagnement doit leur permettre de prendre conscience des conséquences de leurs activités sur l'environnement.</p>	<p>2. Cet accompagnement doit leur permettre d'améliorer leurs facteurs d'impact, donc d'identifier les actions nécessaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dans un premier temps, à leur mise en conformité, exigence minimale qu'elles respectent rarement. • dans un deuxième temps, à l'amélioration de leurs performances environnementales. 	<p>3. Cet accompagnement doit offrir les bases permettant de poursuivre la démarche environnementale vers la mise en place d'un SME complet, et sa certification éventuelle.</p>
---	--	--

L'étude des méthodes d'évaluation environnementale existantes nous a permis d'identifier deux approches offrant des perspectives de réponse au besoin des PME :

- les **méthodes multiphases**, qui permettent d'atteindre par étape les différents niveaux d'objectifs, de la prise de conscience à la mise en place d'un système de gestion intégrée, et dont l'aspect progressif facilite l'usage par des non-spécialistes,
- l'**évaluation des performances environnementales**, qui organise la mise en place d'un système de gestion de l'information environnementale, fondé sur la construction d'indicateurs synthétisant et interprétant les données environnementales de l'entreprise. En cela, elle est le complément du SME, offrant donc un outil de gestion quotidienne du système, permettant son pilotage à court et moyen terme.

Sur ces bases, notre démarche consiste à développer une méthode d'intégration de l'environnement combinant l'aspect progressif (construction d'une méthode multiphase), et le traitement de l'information (exploitation des données environnementales de l'entreprise par la construction d'indicateurs).

Nous allons développer cette approche, et la méthodologie proposée, dans la troisième partie.

III. Contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME-PMI

Dans cette troisième partie, nous présentons notre contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME.

Un premier chapitre présente globalement l'approche choisie, qui consiste à combiner une approche multiphase avec une évaluation des performances environnementales, pour implanter un cycle d'amélioration continue des performances dans l'entreprise. Le découpage de la méthode en quatre grandes phases progressives, découpées en étapes simples, la rend accessible à une PME. Pour chaque étape, nous proposons des outils d'aide accompagnant l'entreprise. Au cours des différentes étapes, nous développons un système d'information fondé sur la construction d'indicateurs environnementaux.

Un deuxième chapitre décrit de façon détaillée la structure de méthode :

1. Première phase : évaluation des performances environnementales, qui permet la collecte et la formalisation des données environnementales de l'entreprise par la construction d'indicateurs, ainsi que l'identification des écarts.
2. Deuxième phase : exploitation interne des résultats obtenus, par la programmation d'actions de correction des écarts,
3. Troisième phase : exploitation externe des résultats obtenus, par une communication ciblée vers les parties intéressées de l'entreprise,
4. Quatrième phase : pérennisation de la démarche, par la formalisation du projet et de la stratégie environnementaux de l'entreprise.

Ce cycle d'amélioration, volontairement proche du terrain et des résultats concrets de l'entreprise, permet de lancer la démarche environnementale dans l'entreprise. Il peut être utilisé en tant que méthode autonome d'intégration de l'environnement, ou pour accompagner la mise en place d'un SME.

1. La démarche : implantation d'un cycle d'amélioration continue basé sur l'évaluation des performances environnementales

Pour permettre aux PME d'intégrer l'environnement, et en prenant en considération les difficultés constatées dans la deuxième partie (méconnaissance des facteurs d'impact, de la réglementation, absence de formalisation de l'information...), notre approche consiste à construire une méthode permettant à l'entreprise :

- **l'acquisition des connaissances de terrain** : les entreprises connaissent a priori leur activité, mais doivent la décrypter à travers le filtre de l'environnement. Une première étape consiste donc à parcourir les ateliers et les activités, et à identifier tous les facteurs d'impact qui leur sont liés. Nous nous appuyons pour cette étape sur un découpage process des activités, car cette approche est familière à l'entreprise. L'entreprise peut ainsi prendre conscience de ses facteurs d'impact sur l'environnement.
- **l'identification des non-conformités réglementaires et la programmation d'actions de correction** : les PME sont rarement conformes, et le respect de la réglementation est l'objectif minimum que doit remplir le système d'amélioration des performances.
- **l'identification d'objectifs d'amélioration spécifiques**, à partir de l'identification des parties intéressées et enjeux environnementaux.
- **l'ouverture sur l'extérieur**, par l'organisation d'une communication ciblée en réponse aux attentes des parties intéressées.

Afin que cette approche concrète ne reste pas ponctuelle, et pour faire le lien avec la mise en place d'un SME, nous inscrivons la démarche dans un cycle d'amélioration continue, et l'appuyons sur la mise en place d'un système d'information, fondé sur la construction d'indicateurs de performance.

1.1 Structure de la méthode : approche multiphase

Pour être accessible à l'entreprise, la méthode doit être structurée et progressive : l'approche multiphase permet de répondre à ce besoin.

Nous nous proposons de définir quatre phases de travail (figure 51) :

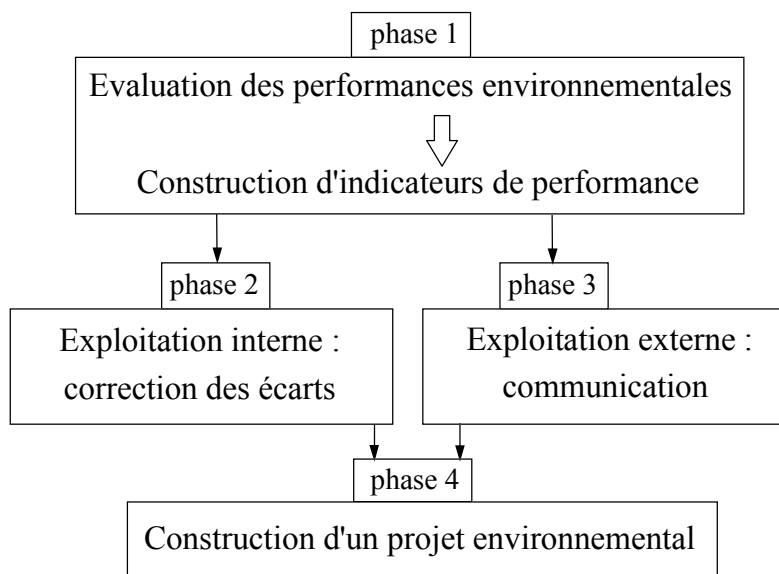


figure 51. Structure de la méthode

Le tableau 13 décrit les étapes effectuées lors de chacune des phases, ainsi que les outils que nous développons pour les réaliser. Ces étapes et les outils correspondants sont développés dans les chapitres suivants. Ayant constaté lors de l'étude des méthodes existantes que le traitement de l'information était insuffisant, nous nous sommes particulièrement penchés sur les étapes de la première phase, organisant le prélèvement et le traitement synthétique de l'information.

Première phase : évaluation des performances environnementales	
Étapes	Outils
Identification des facteurs d'impacts	• découpage process des activités
Mesure des facteurs d'impact	-
Identification de critères de références réglementaires ou internes	• inventaire de la réglementation • identification des parties intéressées et de leurs attentes, des facteurs d'impact sensibles
Construction d'indicateurs, pour identification des non-conformités, des écarts aux objectifs, des écarts anormaux	• typologie d'indicateurs • méthode de construction, basée sur les mesures des facteurs d'impact et les valeurs de référence
Présentation de tableaux de bord de synthèse	• synthèse par facteurs d'impact et au niveau du site
Deuxième phase : exploitation interne des résultats de l'évaluation	
Recherche des causes des écarts	• guide général de la démarche
Proposition d'action de correction	
Choix des actions de corrections	• évaluation des actions

Troisième phase : exploitation externe des résultats de l'évaluation	
Communication externe	<ul style="list-style-type: none"> organisation des indicateurs pour répondre aux demandes des parties intéressées.
Quatrième phase : pérennisation de la démarche environnementale	
Construction d'un projet environnemental	<ul style="list-style-type: none"> formalisation du projet de l'entreprise
Poursuite vers la mise en place d'un SME	<ul style="list-style-type: none"> bilan des étapes réalisées relativement aux exigences de l'ISO 14001

tableau 13. Méthode d'intégration de l'environnement dans les PME : étapes et outils développés.

1.2 Le principe de l'amélioration continue

Les Systèmes de Management Environnemental, présentés dans la deuxième partie, s'appuient sur le principe de l'amélioration continue du système de gestion de l'environnement.

Notre approche consiste à construire, sur le même principe, un cycle d'amélioration continue des performances environnementales de l'entreprise (figure 52). L'évaluation des performances environnementales est le maillon central du cycle : elle permet la mesure et la synthèse, sous forme d'indicateurs et de tableaux de bord, des performances du site industriel, informations qui sont communiquées à la direction de l'entreprise. Sur la base de ces résultats, cette dernière doit trouver des solutions de traitements des écarts constatés, et programmer un plan d'action. Le cycle est bouclé par la réévaluation régulière des effets des actions programmées, de manière à pouvoir corriger le plan d'action en conséquence.

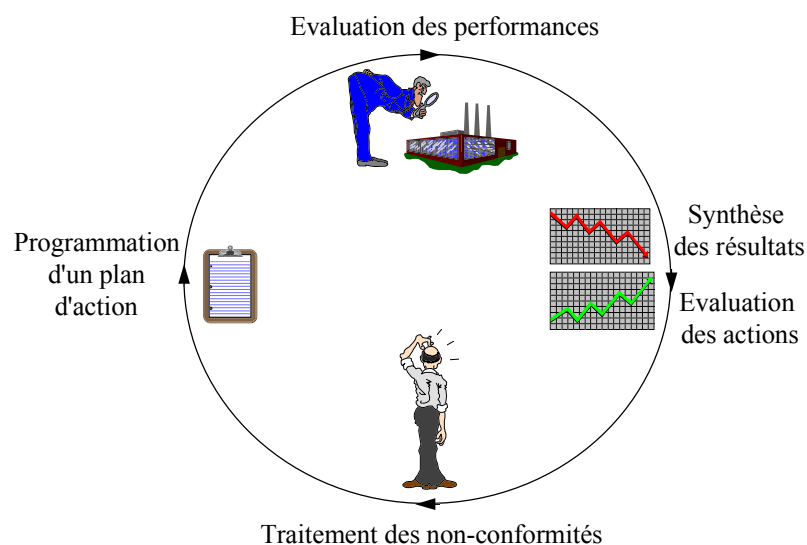


figure 52. EPE : le principe de l'amélioration continue

Cette approche permet d'organiser l'information et son suivi et familiarise l'entreprise avec le principe d'amélioration continue à la base des SME.

La figure 53 présente les principales étapes de circulation de l'information associées au cycle :

1. Système opérant → prélèvement de l'information portant sur les flux, opérations et pratiques, par la mise en place d'un système de collecte sur le système opérant,
2. Système d'information → gestion de l'information : mémorisation, construction d'indicateurs de performances, synthèse des résultats dans des tableaux de bord.
3. Système de décision → intégration de l'information dans la prise de décision, afin de choisir les actions à mener et de déclencher leur mise en œuvre,
4. Bouclage : système opérant → collecte de l'information pour le suivi des résultats, l'évaluation de l'efficacité des actions programmées.
5. Relations extérieures : système de décision → communication externe, réponse aux attentes des parties intéressées.

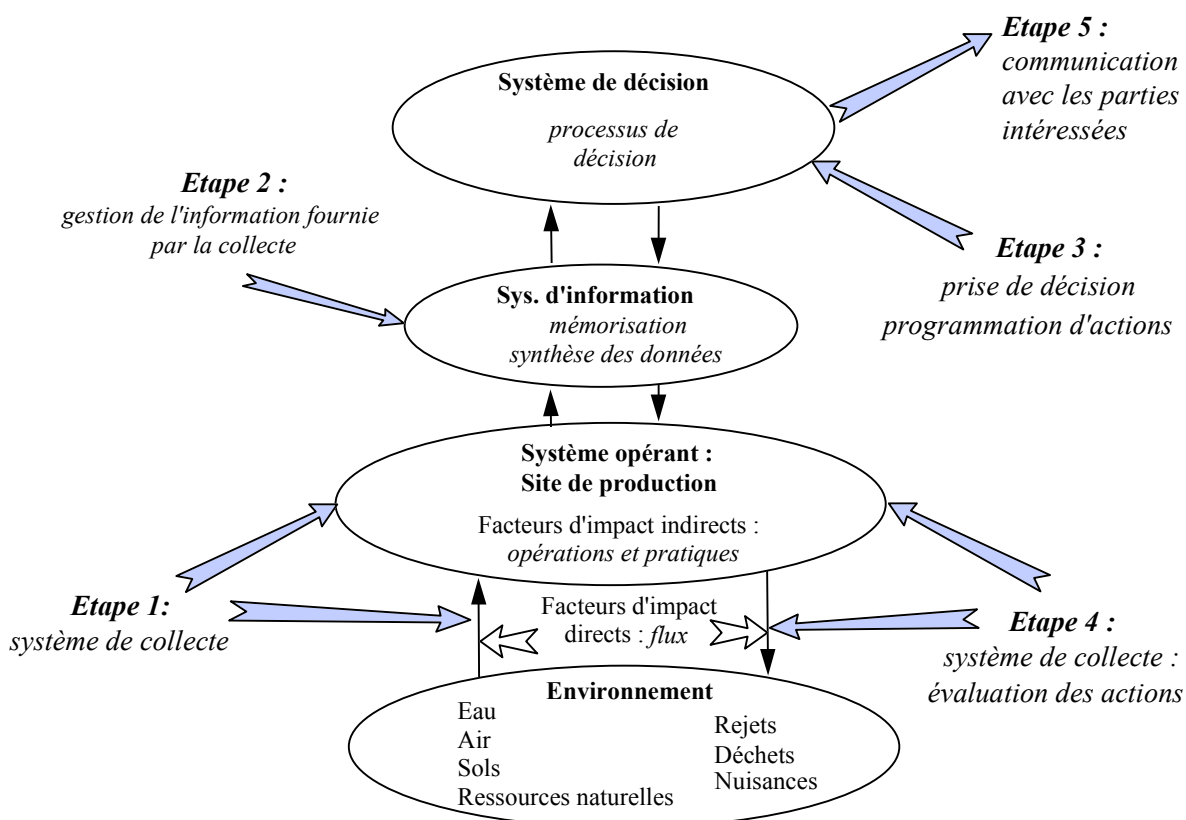


figure 53. Circulation de l'information lors de la mise en œuvre de l'évaluation des performances environnementales

Pour répondre aux besoins de l'entreprise et être synthétique et maîtrisable au cours de ces différentes étapes de circulation, nous formalisons l'information par des indicateurs environnementaux.

1.3 Indicateurs environnementaux en entreprise : Impact ou facteur d'impact ?

Les indicateurs répondent à plusieurs besoins :

- au niveau du système opérant : connaissance et suivi des facteurs d'impact liés à chaque opération,
- au niveau du système de décision :
 - connaissances des facteurs d'impact du site,
 - identification des écarts réglementaire ou relatifs aux objectifs,
 - aide à la décision,
- au niveau des relations avec les parties intéressées : communication.

A ces différents besoins correspondent différents niveaux d'indicateurs. En figure 54, nous proposons une répartition envisageable dans le cadre de l'entreprise :

- un nombre important de données de base au niveau opérationnel,
- les indicateurs, obtenus par traitement des données de base (agrégées sur site, par exemple) synthétisent les facteurs évalués pour la direction de l'entreprise,
- les indices, obtenus par traitement des données de base et/ou des indicateurs, renseignent les différentes parties intéressées (Pouvoirs Publics, acteurs économiques, groupes de pressions...) sur les résultats globaux de l'entreprise. Un niveau supplémentaire de traitement peut être adapté à la communication vers le grand public, sous la forme d'indices globaux.

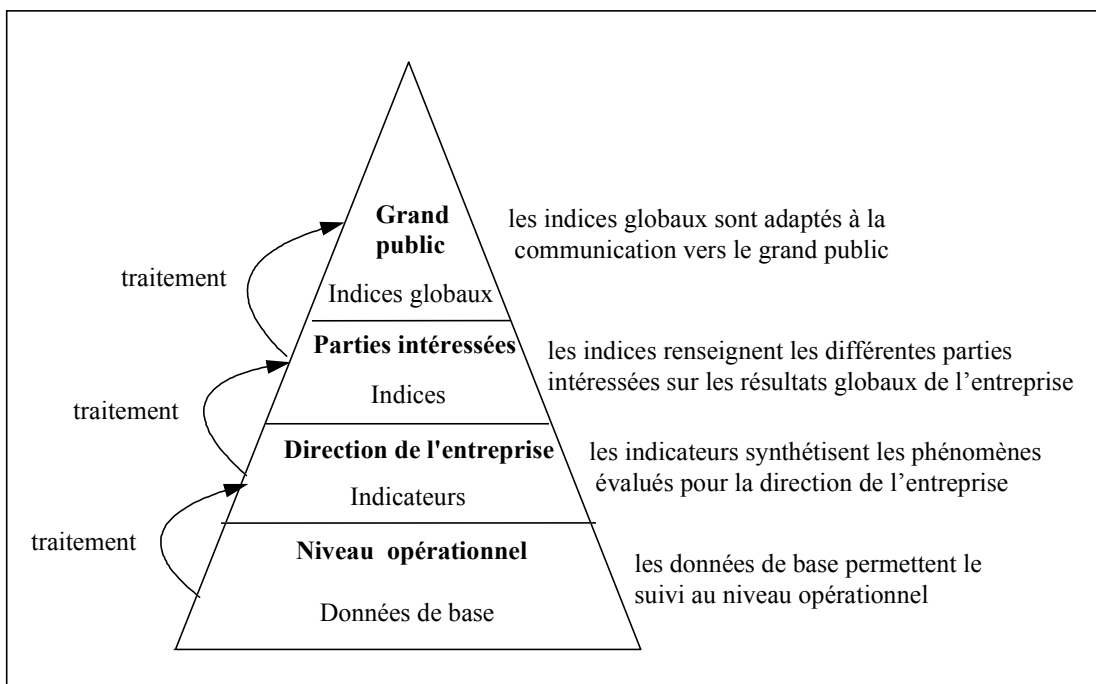


figure 54. Exemple de variation du nombre d'indicateurs en fonction du niveau de diffusion

On remarquera que, si le nombre d'indicateurs représentant une situation est le plus important au niveau opérationnel, le nombre d'indicateurs manipulé par chaque acteur reste limité : le grand public aura ainsi une vision d'ensemble par un petit nombre d'indicateurs, tandis qu'un opérateur aura une vision précise de son secteur d'action, également au moyen d'un petit nombre d'indicateurs.

La réduction du nombre d'indicateurs facilite la lisibilité et la compréhension et, lorsqu'ils s'adressent aux parties intéressées et au grand public, protège la confidentialité des données de l'entreprise. Il reste cependant à définir le traitement permettant la synthèse de l'information : agrégation ou pondération ? L'entreprise évalue-t-elle ses facteurs d'impact ou ses impacts ?

Les indicateurs de performance environnementale définis par l'ISO, ainsi que les indicateurs que l'on peut décliner à partir du modèle PER de l'OCDE (§ II.3.4), sont des indicateurs portant sur les facteurs d'impact et non sur les impacts. Or, les problèmes environnementaux s'expriment en terme d'*impact* (effet de serre, changement de climat, acidification...), et l'entreprise se voit aujourd'hui demander de réduire ses *impacts* sur l'environnement.

1.2.1 Indicateur à usage interne : indicateurs de facteurs d'impact

Dans un premier temps, lorsque l'évaluation est à visée interne, l'évaluation des facteurs d'impact de l'entreprise, et non de ses impacts, nous paraît souhaitable, pour deux motifs principaux :

- l'adaptation aux **compétences de l'entreprise** : l'entreprise sait mesurer un flux (facteur d'impact entraînant un effet potentiel). La synthèse des facteurs d'impact d'un site industriel demande une agrégation des flux sur l'ensemble du site, entraînant une simple perte d'information sans distorsion : les possibilités d'erreurs sont a priori limitées. En revanche, étant donné les problèmes liés à la pondération des indicateurs (§ II.3.2.2), on peut supposer que l'entreprise (a fortiori la PME) ne sait pas effectuer un calcul fiable de ses impacts.
- l'adaptation aux **besoins de l'entreprise** : lorsque l'on vise un usage interne des résultats de l'évaluation des performances environnementales de l'entreprise, les indicateurs de facteur d'impact sont suffisants. La direction a besoin de connaître le niveau environnemental des flux, opérations et pratiques de l'activité, pour l'améliorer le cas échéant. Sauf exception, dans le cadre de son activité, l'entreprise a un contrôle sur les facteurs d'impact, et peu ou pas de contrôle sur l'impact. **A condition de disposer d'une valeur de référence permettant de fixer un critère de performance, la mesure du flux et l'identification des opérations et pratiques offrent une base suffisante pour identifier les valeurs anormales et programmer des actions de correction.**

1.2.1.1 Référence : Critères de performances

L'existence d'une référence est indispensable, car l'information prélevée dans l'entreprise n'a généralement pas de signification intrinsèque. Supposons que l'on mesure une DCO de 1000 mg/l dans un rejet liquide... il est impossible de conclure quant au sens de cette valeur si l'on ne dispose pas, pour l'interpréter, d'une valeur de référence. Il est donc nécessaire pour interpréter la mesure, de la situer relativement à un critère. Ces critères peuvent être (figure 55) :

- Les **exigences réglementaires** imposées à l'entreprise : ce sont les critères par défaut, qui fixent la limite minimale devant être respectée. Ils sont notamment utiles lors d'une première évaluation, lorsqu'on ne dispose pas encore de référence interne par rapport à une évaluation antérieure, ou qu'aucun objectif spécifique n'est encore fixé.
- Les **objectifs internes** à l'entreprise : ces critères permettent d'évaluer l'écart des résultats relativement aux objectifs que se fixe l'entreprise.
- Les résultats d'une **évaluation précédente** : ces critères permettent le suivi de tendances, le suivi de l'efficacité d'actions, l'identification des dysfonctionnements (par exemple, une consommation d'eau qui augmente sans raison peut permettre de reconnaître la présence d'une fuite).

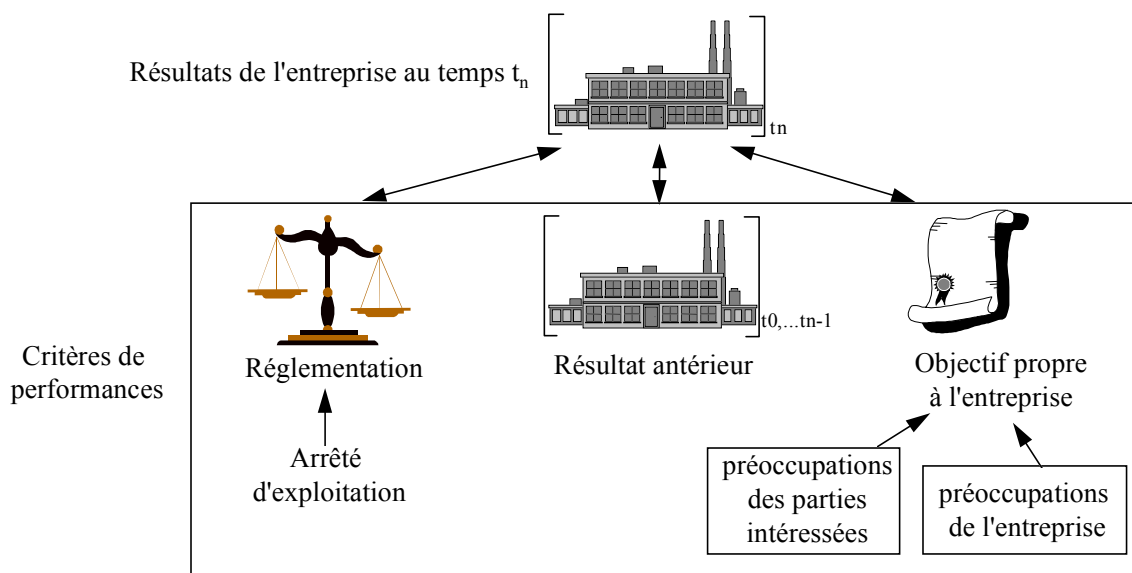


figure 55. Critères de performance environnementale (1)

Il serait également intéressant de développer des référentiels permettant la comparaison avec d'autres entreprises. On pourrait ainsi envisager la comparaison avec (figure 56) :

- une autre entreprise du même secteur d'activité. Dans le cas de deux sites industriels appartenant à la même entreprise, la comparaison des performances environnementales des sites peut permettre d'identifier les pratiques de gestion ou de production à l'origine d'éventuelles variations de résultats.
- un traitement statistique des performances environnementales de plusieurs entreprises d'un même secteur d'activité. Ce type de référentiel n'existe pas pour l'instant, mais permettrait à une entreprise d'estimer sa situation vis-à-vis de l'ensemble de sa profession, et donc d'identifier d'éventuelles anomalies ou points positifs dans ses résultats. Ce type de comparaison est actuellement pratiqué aux États Unis, sous le nom de "benchmarking".

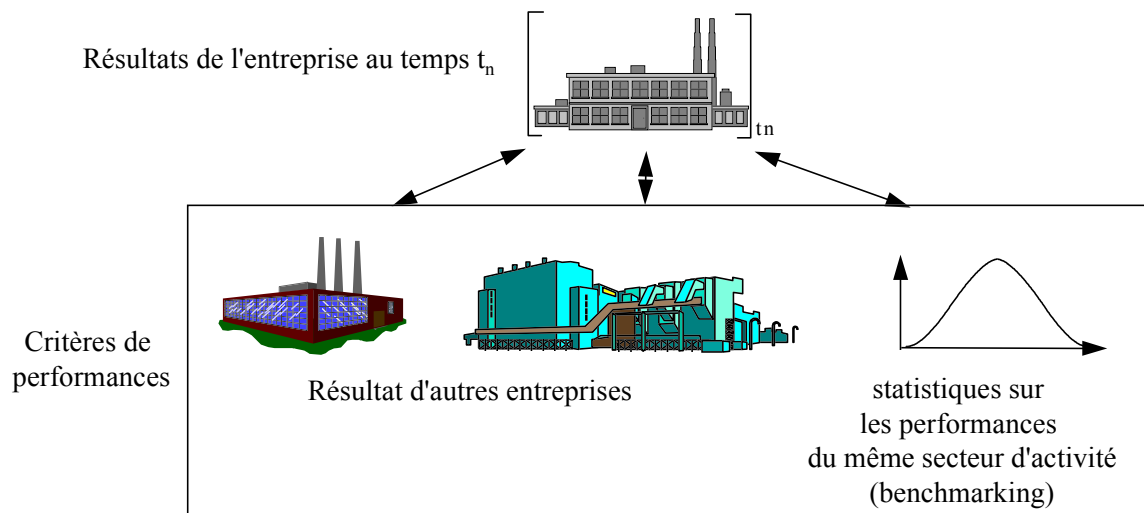


figure 56. Critères de performance environnementale (2)

On retrouve ces différentes options dans le choix de critères de performances abordé par le projet de norme ISO 14031 : "[...] quelques exemples de sources de référence pouvant conduire à la détermination de critères de performance environnementale : la performance passée, les exigences légales, les bonnes pratiques, les données concernant la performance de l'industrie et d'autres secteurs de l'organisme et les points de vue des parties intéressées" [ISO 97-1]

1.2.1.2 Quel critère de performance pour quel indicateur ?

Critère réglementaire : indicateur de conformité

La première question à laquelle l'entreprise doit répondre est : "suis-je conforme ?". Le premier critère de performance est donc réglementaire.

L'indicateur quantitatif peut être simplement défini comme un pourcentage d'écart à la référence :

$$I = \frac{(\text{valeur mesurée} - \text{valeur réglementaire})}{\text{valeur réglementaire}}$$

Par exemple, si une entreprise rejette quotidiennement 50 kg/j de DCO, la norme de rejet la concernant fixe une limite de concentration à 300 mg/l. Si la concentration de DCO de son effluent est de 600 mg/l, l'indicateur de conformité de l'effluent est :

$$I = \frac{(600 - 300)}{300} = 100 \% \text{ d'écart à la réglementation}$$

Lorsque la référence est qualitative (préconisations réglementaires générales), l'indicateur est qualitatif, et signifie le respect, - ou non -, de la référence. Il peut cependant être codé (note 0 ou 1).

Du point de vue de l'entreprise, ce type d'indicateur permet d'identifier les non-conformités. Du point de vue environnemental, on peut remarquer que l'indicateur constitué par le couple "flux mesuré - valeur de référence réglementaire", intègre dans une certaine mesure la notion d'impact potentiel. En effet, l'élaboration de la norme tient normalement compte de l'impact du flux concerné : la norme sera ainsi beaucoup plus restrictive pour un flux de polluant très dangereux que pour un flux peu dangereux. L'arrêt d'exploitation de l'entreprise peut de plus accentuer une norme générale en fonction de la sensibilité de l'environnement local. Cependant, lors de l'élaboration des normes, les critères pris en compte ne sont pas exclusivement environnementaux, mais également d'ordre économique, social ou politique. C. BOUNI identifie ainsi trois types de problèmes dans la détermination des normes :

" - un problème de détermination des conditions écologiques à la base de la fixation de la norme, [...]

- un problème d'échelle des normes écologiques,

- un problème d'acceptation sociale et économique de la norme écologique." [BOUNI 96]

En utilisant le référentiel réglementaire pour situer les indicateurs de l'entreprise, on introduit finalement le même biais qu'en situant des indicateurs nationaux relativement aux objectifs politiques nationaux : on prend en compte simultanément des facteurs environnementaux, techniques, économiques, sociaux, politiques...

La principale différence est que le choix du niveau du référentiel réglementaire n'est pas de la responsabilité de l'entreprise : de son point de vue, seul le respect de la valeur imposée par la réglementation est important, tandis que la question de la validité ou non de la valeur d'une norme n'est pas pertinente.

Un problème se pose, en revanche, lorsque le référentiel réglementaire est dépassé : une fois que l'entreprise est conforme, c'est à dire l'objectif minimal atteint, comment l'entreprise peut-elle définir des critères de performance internes ?

Critère de performance interne : indicateurs de progrès et de suivi

Le choix de critères de performances internes, dépassant les exigences de la réglementation, est abordé dans les normes ISO 14001, ISO 14004 et ISO/CD 14031, par le biais de l'expression d'impact ou de facteur d'impact *significatif*. Il est demandé à l'entreprise de s'occuper prioritairement des activités susceptibles de générer un impact *significatif*.

La norme ISO 14004 propose, pour savoir si un impact est significatif ou non, de prendre en compte :

" - des données environnementales : degré de l'impact, sévérité de l'impact, probabilité d'occurrence de l'impact, persistance de l'impact.
- des données économiques : existence éventuelle de dispositions légales et réglementaires, difficulté de changer l'impact, coût d'un changement d'impact, effet d'un changement sur les autres activités et procédés, inquiétude des parties intéressées, effet sur l'image de marque de l'organisme" [ISO 96-2].

Le projet de norme ISO 14031 propose pour sa part, pour identifier les facteurs d'impact significatifs, de faire le lien entre les activités clé de l'entreprise et les facteurs d'impacts et impacts correspondants, d'évaluer quantitativement et en terme de danger les facteurs d'impact, d'identifier les points de vue des parties intéressées, les exigences réglementaires, et d'identifier les facteurs d'impact liés à des coûts importants pour l'entreprise [ISO 96-6].

Au vu de ces critères, il semble que l'aspect *significatif* tel que défini par l'ISO intègre à la fois des critères significatifs pour l'environnement et pour l'entreprise : on retrouve, comme auparavant un mélange des critères environnementaux, techniques, économiques et stratégiques.

Cette confusion ne nous paraît pas bienvenue pour plusieurs raisons :

- Nous avons pu constater sur le terrain à quel point la notion d'impact sur l'environnement est difficile à appréhender pour les entreprises. Il me semble que la notion d'impact significatif telle qu'abordée par les normes, mêlant des critères environnementaux et des critères économiques et stratégiques, ne va pas leur éclaircir l'esprit.
- Le fait que l'on demande implicitement à l'entreprise, en définissant des critères environnementaux, d'évaluer si ses impacts sont significatifs pour l'environnement paraît

pour le moins étrange, puisqu'ainsi que nous l'avons discuté dans la deuxième partie (§ II.3.2.2), les démarches d'évaluation scientifique des impacts font l'objet de recherches aujourd'hui inachevées.

Pour notre part, nous tenterons de séparer les différents niveaux de critères :

- les critères environnementaux entrent dans la définition des valeurs de référence réglementaires (sans intervention de l'entreprise).
- les critères économiques et stratégiques sont à la base de la définition de critères de performance internes à l'entreprise. Ces critères internes sont :
 - les objectifs internes, que l'entreprise se fixe en fonction de ses priorités économiques et stratégiques, par exemple en prenant en considération les coûts (priorité aux actions rentables), et les pressions des parties intéressées (priorités à leurs demandes).
 - les résultats précédents, pour suivre les tendances et les effets d'actions.

Prenons l'exemple d'une entreprise rejetant des effluents liquides dans un cours d'eau utilisé en aval pour la pisciculture :

- Cette sensibilité particulière du milieu sera prise en compte dans les seuils réglementaires imposés à l'entreprise, au niveau de son arrêté d'exploitation,
- l'entreprise, si elle identifie une pression ou des attentes de la part des exploitants piscicoles, pourra souhaiter se fixer un objectif interne plus strict que le seuil réglementaire.

Sur la base de ces critères internes, l'entreprise construit :

- des **indicateurs de progrès**, permettant de situer les résultats par rapport aux objectifs :

$$I = \frac{\text{(valeur mesurée – valeur objectif)}}{\text{valeur objectif}}$$

- des **indicateurs de suivi**, permettant d'observer l'évolution des résultats :

$$I = \frac{\text{(valeur mesurée – valeur précédente)}}{\text{valeur précédente}}$$

Les indicateurs basés sur les critères internes peuvent être construits sur la base de valeurs spécifiques, c'est à dire ramenés au niveau de production, afin d'intégrer dans leur interprétation les variations de production.

Ces indicateurs, basés sur les facteurs d'impact de l'entreprise et sur les critères de référence réglementaires et internes, sont adaptés à la gestion interne des performances environnementales de l'entreprise. En revanche, un niveau de synthèse supérieur est nécessaire pour la communication externe à l'entreprise.

1.2.2 Indicateurs à usage externe

1.2.2.1 Communication externe

La communication externe permet de répondre à des attentes d'information de la part des parties intéressées de l'entreprise : l'objectif pour l'entreprise est de démontrer son engagement dans la prise en compte de l'environnement, en s'appuyant sur une présentation synthétique de ses performances environnementales et des actions qu'elle met en œuvre pour les améliorer. Le nombre d'indicateurs à la base de cette communication doit être réduit, pour permettre une bonne lisibilité. Un traitement de l'information portée par les indicateurs est donc nécessaire. Plusieurs options de traitement sont envisageables. Nous en présentons deux exemples : les indicateurs de Canon-Bretagne et les indices pondérés de Rhône-Poulenc.

Un exemple d'indicateurs synthétiques : les indicateurs de Canon Bretagne

L'entreprise Canon-Bretagne, certifié Eco-audit, communique ses indicateurs environnementaux dans le cadre de sa déclaration environnementale [CANON 96]. Ils sont présentés en données brutes annuelles agrégées sur site :

- tonnage DIB, répartition des DIB par nature (papier, carton, plastique...)
- tonnage DIS, répartition des DIS par nature (solvants, eaux industrielles, tubes néon...)
- tonnage de déchets non recyclés, répartition entre incinération et mise en décharge
- consommation en eau
- consommation en énergie
- niveaux de bruit
- émissions atmosphériques : tonnage de solvant émis
- rejets liquides : concentration en DBO, DCO, MES
- coût des investissements environnementaux

Les indicateurs sont présentés en regard des éventuels seuils réglementaires s'y appliquant.

La déclaration présente également les objectifs quantitatifs (à l'échéance 2000) que se fixe Canon en matière d'amélioration des résultats :

- usage de 85 % de matière première recyclée dans la fabrication des produits
- - 80 % sur les rejets de COV
- - 50 % sur le tonnage de déchets d'emballage
- 98 % de DIB recyclés

Un exemple d'indicateurs pondérés : les indices de Rhône-Poulenc

Dans son rapport environnement de 1995 [RHONE-POULENC 95], Rhône-Poulenc présente ses résultats en données brutes (tonnage annuel) et sous forme d'indices globaux "Eau", "Air", et "Déchets", fondés sur la pondération des données brutes.

Chaque indice est calculé de la façon suivante :

Pour chaque paramètre i pris en compte, la somme des tonnages annuel T_i pondérés par le coefficient C_i , sur l'ensemble des sites du groupe, permet de calculer la Pollution Équivalente Brute sur l'année évaluée :

$$PEB = \sum_i C_i T_i$$

L'indice est obtenu en rapportant cette pollution équivalente brute à celle de l'année de référence :

$$I = \frac{PEB}{PEB_{ref}}$$

Le tableau 14 présente l'exemple de l'indice DÉCHETS :

	Tonnage 95	coefficient
• Déchets mis en décharge :		
• Déchets industriels spéciaux	67272	$C_{DIS} = 10$
• Déchets industriels non spéciaux	86412	$C_{DIB} = 2$
• Déchets minéraux inertes	1592856	$C_{DI} = 0,1$
• Déchets incinérés :		
• Incinération externe halogénés	1032	$C_{IEH} = 5$
• Incinération externe non halogénés	57372	$C_{IE} = 1$
• Incinération interne au groupe	312732	$C_{II} = 0,5$
PEB 95	1268728	
PEB 94	1406772	
Indice 95	90,2	

tableau 14. Indice Déchet de Rhône-Poulenc

Le choix des coefficients de pondération traduit les priorités de l'entreprise : "Chaque élément de cette somme est affecté d'un coefficient de pondération représentatif de la politique du Groupe. Ainsi, le groupe privilégie l'incinération interne sur la mise en décharge [...] Le même raisonnement est appliqué aux autres paramètres et indices" [RHONE-POULENC 95].

Pour notre part, nous estimons qu'une présentation synthétique des indicateurs évaluant les facteurs d'impact de l'entreprise agrégés sur site est adaptée à une communication externe

claire et sans ambiguïté. Pour apporter une information pertinente aux parties intéressées sur les priorités de l'entreprise, la présentation des objectifs que se fixe l'entreprise nous paraît plus intéressante que l'introduction de pondérations politiques dans le calcul d'indices.

1.2.2.2 Renseignement des pouvoirs publics

Le passage des facteurs d'impact de l'entreprise aux impacts présente un intérêt pour les Pouvoirs publics, dont le rôle de décision au niveau national exige un raisonnement en terme d'impact global : il paraît dans ce cadre nécessaire d'évaluer la "contribution" de l'entreprise aux différents impacts.

Dans la mesure où l'intérêt du passage à l'impact est de travailler au niveau d'une zone géographique (bassin versant, région, pays, continent...), la méthode utilisée doit être la même pour toutes les entreprises concernées. Ce ne serait pas le cas si chaque entreprise effectuait son calcul interne pour évaluer ses impacts. Pour obtenir des résultats fiables, il nous semble que cette évaluation devrait s'appuyer sur des méthodes définies au niveau national ou international. Deux options de mise en œuvre seraient alors envisageables :

- les méthodes de calcul des impacts sont envoyées à l'entreprise, qui communique en retour les résultats qu'elle obtient à un organisme centralisant les données.
- l'entreprise fournit les données portant sur ses facteurs d'impact à un organisme chargé de réaliser les calculs des impacts.

Pour exister, ce type d'organisation demanderait :

- une volonté politique forte, au niveau national (voire international),
- des méthodes de calcul des impacts fiables et acceptées par tous,
- des entreprises suffisamment avancées dans l'intégration de l'environnement pour être capable de collecter les données nécessaires, et accepter de les communiquer.

Ces différents facteurs n'existent pas actuellement, mais la direction qui est prise, par le développement de politiques territoriales (Schéma d'Aménagement et Gestion des Eaux, Plans départementaux d'élimination des déchets...), par les recherches effectuées sur les calculs d'impacts, et par la généralisation de l'intégration de l'environnement dans les entreprises, avec la mise en place des SME, pourrait dans l'avenir favoriser l'émergence d'un tel système.

1.2.3 Choix des indicateurs environnementaux : synthèse

Notre choix d'indicateurs environnementaux vise l'adéquation entre les attentes et les capacités de l'entreprise, en se fondant sur :

- les compétences dont dispose l'entreprise : nous choisissons ainsi de construire des indicateurs à partir des facteurs d'impact de l'entreprise. Cette dernière doit donc mesurer ses flux entrants et sortants et identifier ses pratiques environnementales.
- les objectifs que vise l'entreprise :
 - **la conformité réglementaire** : les **indicateurs de conformité** permettent à l'entreprise d'identifier ses non-conformités.
 - **l'amélioration des performances** : une fois l'objectif minimal de conformité atteint, et sur la base de l'identification de ses priorités (dépendant des enjeux environnementaux et des attentes des parties intéressées), l'entreprise définit des objectifs. Les **indicateurs de progrès** lui permettent d'identifier le niveau de ses performances relativement à ses objectifs
 - **le suivi des résultats** : les **indicateurs de suivi** permettent à l'entreprise de comparer ses performances actuelles aux performances passées.
 - **la communication** : la synthèse des indicateurs au niveau du site permet à l'entreprise de communiquer avec ses parties intéressées.

L'évaluation des impacts liés aux facteurs d'impact ne nous semble pas être de la responsabilité de l'entreprise, qui doit cependant être prête à rendre des comptes aux autorités en ce qui concerne ses facteurs d'impacts.

La figure 57 reprends ces différents types d'indicateurs.

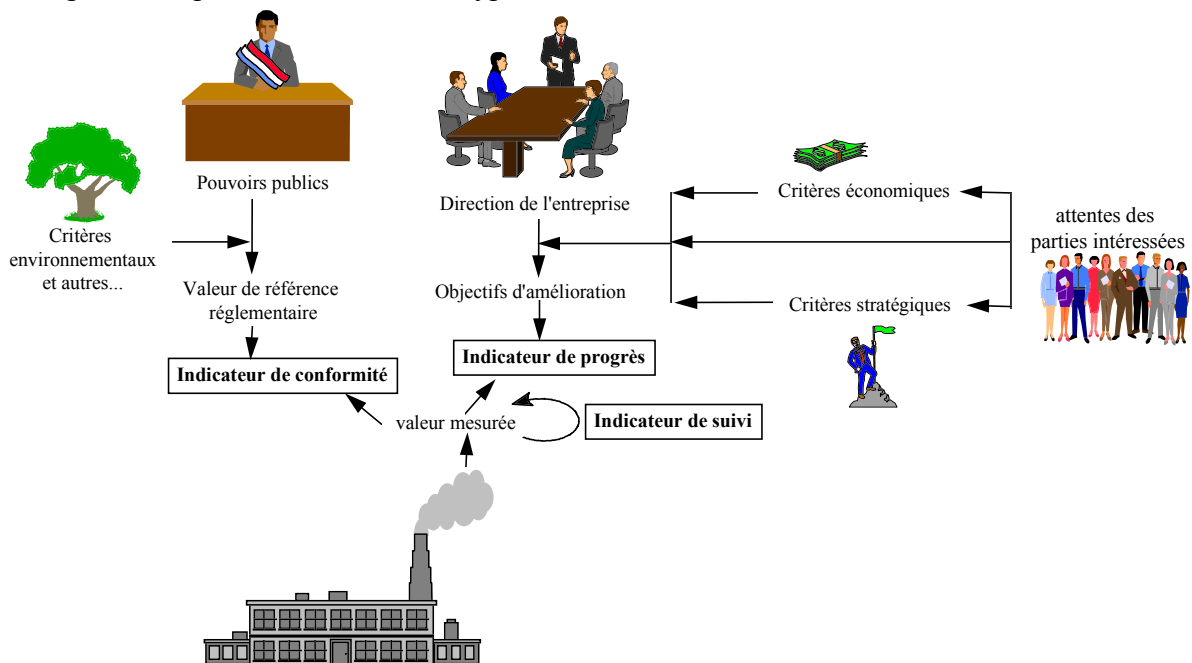


figure 57. Indicateurs de performance environnementale

Nous présentons dans les chapitres suivants chacune des phases et étapes de la méthode de façon détaillée. La description de ces étapes est nourrie de l'expérience de terrain acquise dans le cadre de l'évaluation environnementale de CLI. Dans le cadre de cette évaluation, seules les

étapes de collecte de l'information, d'identification des non-conformités et de proposition d'actions ont été effectuées : nous présentons à titre d'exemple des extraits des données obtenues, sans rentrer dans un bilan exhaustif pour des raisons de confidentialité.

2. Première phase : Évaluation des performances environnementales

La première phase de la méthode consiste à mettre en place le système d'évaluation des performances environnementales du système opérant, cœur du cycle d'amélioration continue.

L'évaluation du système opérant s'appuie sur :

- l'identification des facteurs d'impact directs et indirects dus à l'activité de l'entreprise (rappelons que les facteurs d'impact directs correspondent aux pressions que l'entreprise exerce directement sur l'environnement, soit sous forme de prélèvement, soit sous forme de rejet, tandis que les facteurs d'impact indirects correspondent aux opérations et pratiques de l'entreprise susceptibles d'être à l'origine de facteurs d'impact directs²³),
- la mesure de ces facteurs,
- l'identification d'une valeur de référence permettant de situer la valeur de la mesure,
- la construction d'indicateurs permettant d'identifier les écarts relativement à la valeur de référence.

La figure 58 présente l'ensemble des étapes, dont nous allons détailler les bases et le fonctionnement.

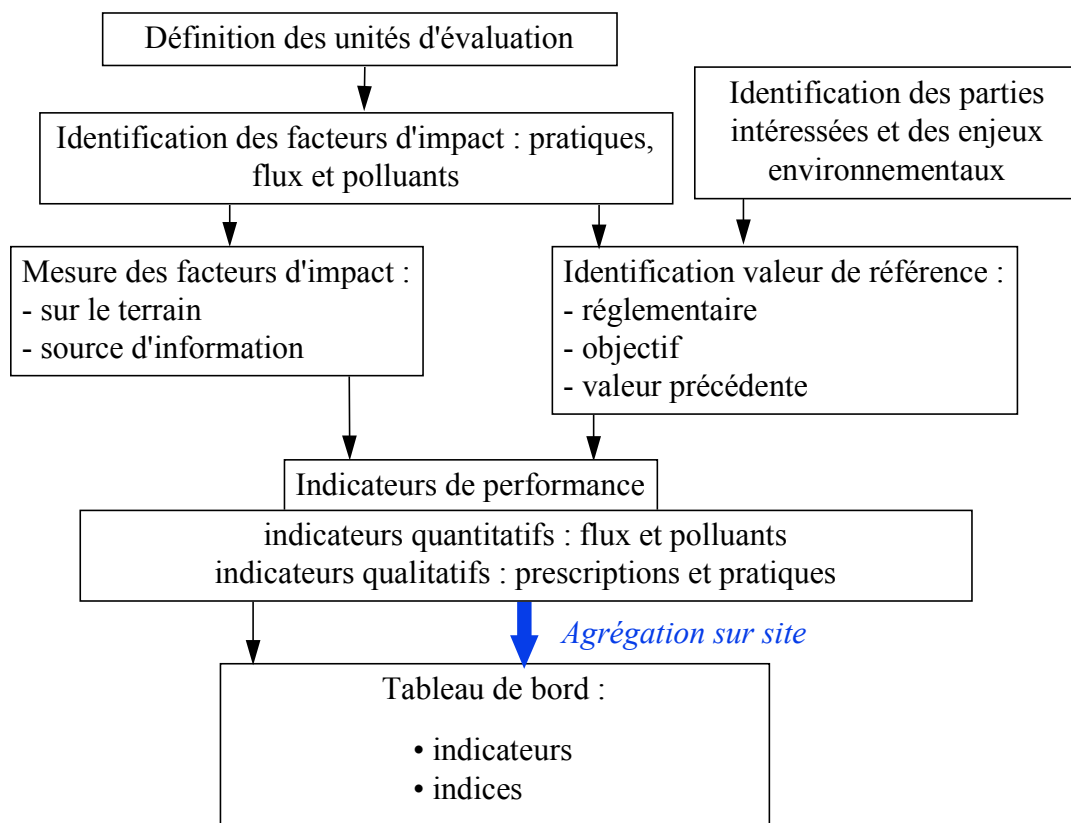


figure 58. Première phase de l'évaluation

²³ voir § I.2.3.2.2

2.1 Définition des unités d'évaluation

Identification des principales opérations

Dans l'entreprise, l'approche n'est pas celle d'une "boîte noire", mais d'une ou de plusieurs chaînes d'opérations. L'évaluation du système opérant doit s'appuyer, en premier lieu, sur l'identification des principaux secteurs d'activité de l'entreprise. La figure 59 présente un exemple de ce schéma global réalisé dans le cadre de l'évaluation de CLI. Les deux principaux ateliers de production sont l'aciérie et la tôlerie. La fourniture de fluide (eau, vapeur, air comprimé) et le laboratoire (prélèvement d'échantillon et tests) sont des unités fonctionnant en complément des deux ateliers. L'administration et l'entretien sont des services généraux assurant le fonctionnement de l'ensemble de l'activité.

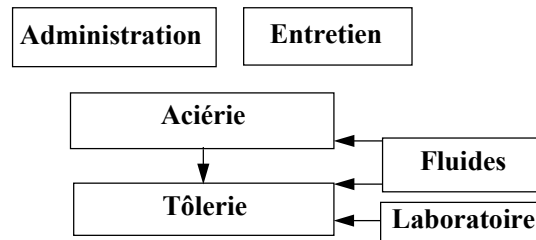


figure 59. Exemple : principales opérations de CLI

Identification des unités d'évaluation

Les unités d'évaluation correspondent aux opérations (ou aux sous opérations constituant une opération principale) qui seront évaluées. Une unité correspond à un secteur géographique de l'entreprise associé à une opération (chaîne de production, procédé spécifique, atelier, zone de stockage, aire de chargement...). Autant que possible, chaque unité est associée à un flux de produit associé.

L'ensemble des unités évaluées peut porter sur l'ensemble d'un site ou une partie de celui-ci. La figure 10 présente le découpage en unités d'évaluation qui a été réalisé dans le cadre de l'évaluation de CLI.

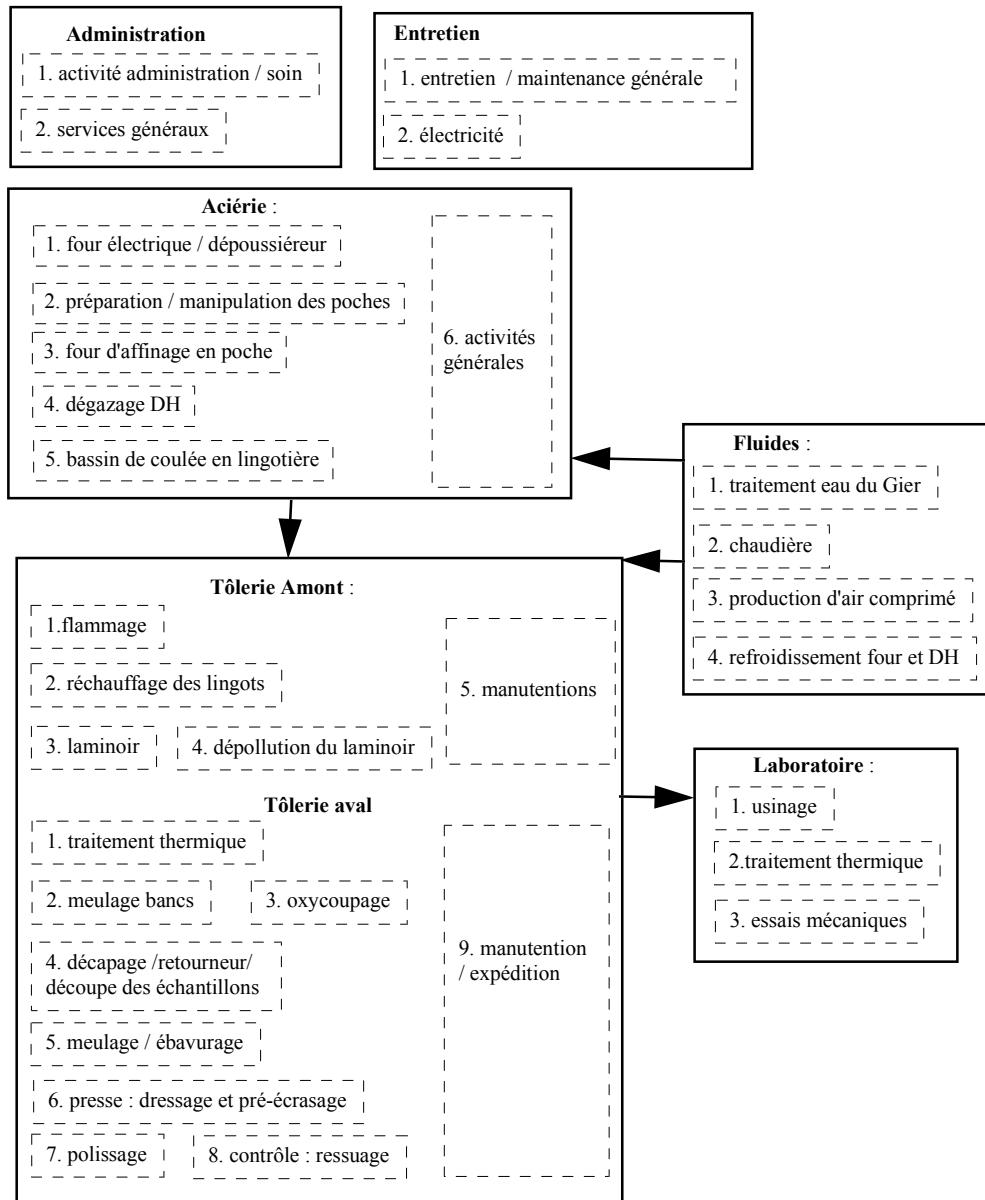


figure 60. Découpage en unité d'évaluation : exemple de CLI

2.2 Identification des facteurs d'impact : flux, opérations et pratiques

Pour chaque unité d'évaluation, on identifie les facteurs d'impact directs (flux entrants et sortants) et indirects (opérations et pratiques) correspondant à son activité.

Les flux entrants et sortants en fonctionnement normal sont inventoriés par catégories (figure 61), en précisant :

- pour les entrants : les consommations, l'origine du flux
- pour les sortants désirés : les quantités produites / an, la destination
- pour les sortants non désirés : les quantités produites (débit / concentration), la destination finale.

La nature des opérations concernées par l'unité d'évaluation est inventoriée (notamment les opérations classées, qui doivent respecter des prescriptions réglementaires spécifiques), ainsi que les pratiques environnementales associées.

Les pratiques environnementales sont liées :

- à l'orientation des flux en continu (destination des déchets, des rejets)
- aux différentes phases de fonctionnement des opérations (démarrage, arrêt, entretien, marche dégradée en cas d'incident)

Les mauvaises pratiques sont à l'origine de flux spécifiques, ponctuels mais souvent périodiques (vidanges sauvages, brûlage "fond de cour"). La fréquence de chaque pratique, et donc des flux associés, doit être si possible estimée.

L'annexe III.1 propose un tableau des flux à considérer.

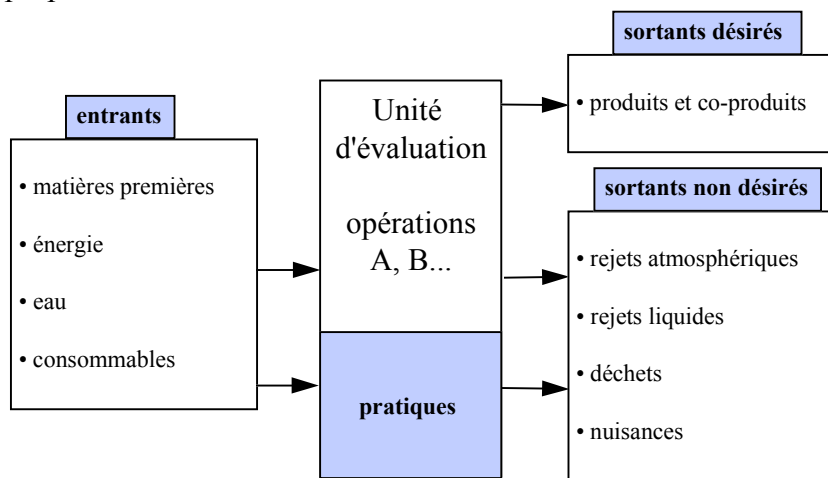


figure 61. Identification des facteurs d'impact

La figure 12 donne l'exemple de cette phase d'identification sur l'une des unités d'évaluation de l'aciérie de CLI. Les opérations d'entretien n'ont pas été prises en compte au niveau de cette unité d'évaluation.

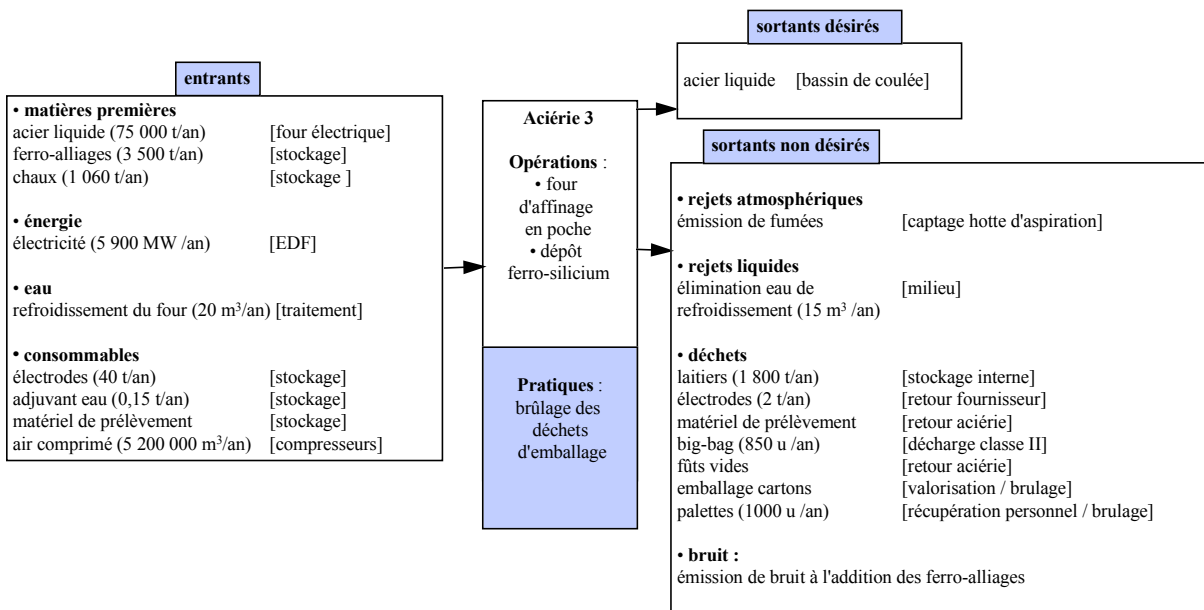


figure 62. Facteurs d'impact de l'unité d'évaluation "four d'affinage en poche" de CLI

Caractérisation des facteurs d'impact : identification des polluants

Pour chaque flux, on tente de sélectionner les polluants présents. Cette phase correspond en fait à une caractérisation supposée des flux, qui pourra être ultérieurement vérifiée par l'analyse.

L'inventaire des polluants à considérer peut se fonder sur la liste publiée dans l'ex-arrêté intégré de 1993. Bien que celui-ci n'ait plus de validité juridique, il propose un inventaire exhaustif des polluants à prendre en compte ainsi que les valeurs limites préconisées, et continue dans la pratique d'être utilisé (voir § I.2.2.1.1). L'annexe III.1 présente l'ensemble des polluants considérés.

La caractérisation des polluants présents dans un flux peut poser un problème, car :

- si les polluants ont été créés par réaction pendant une opération, leur identification précise demande une connaissance approfondie du mécanisme de réaction, connaissance dont l'entreprise ne dispose pas toujours.
- les polluants peuvent être dus à l'utilisation de produits spécifiques (par exemple, additifs ajoutés à l'eau des circuits de refroidissement). Or la réglementation impose des limites sur des substances chimiques, tandis que l'entreprise utilise des produits, dont elle ignore fréquemment la composition exacte. Il est alors nécessaire de faire le lien entre produits et substances chimiques : la consultation des fiches techniques des produits (qu'il est souvent nécessaire de se procurer auprès des fournisseurs) peut permettre de faire ce lien.

2.3 Mesure des facteurs d'impact

Les facteurs d'impact identifiés pour chaque unité d'évaluation doivent être quantifiés dans la mesure du possible.

Facteurs d'impact directs

Les flux entrants et sortants associés à chaque unité d'évaluation peuvent être quantifiés par :

- des mesures sur le terrain (prélèvement et analyse normalisée, soit en interne, soit par un laboratoire extérieur)
- des entretiens avec le personnel de l'entreprise
- la recherche dans les sources de données présentes dans l'entreprise : service achats, magasin, factures des traités de déchets, rapports réglementaires, résultats d'évaluations antérieures...

Cette phase de quantification étant parfois délicate, il est dans la pratique souhaitable, si l'on n'est pas certain de la fiabilité des données obtenues, d'utiliser les trois modes de recherche de l'information, et de vérifier la compatibilité des résultats obtenus.

La réglementation impose certaines mesures (annexe III.2)

Des problèmes d'accessibilité des données peuvent se poser :

- sur le terrain :
 - la quantification des flux entrants pose des problèmes de **dispersion de l'information** dans l'entreprise, notamment lorsqu'il n'existe pas de comptabilité des entrants par atelier.
 - Les mesures de débit demandent un accès pratique aux rejets, accès qui n'est pas toujours assuré. L'estimation du débit étant fréquemment approximative, il est souhaitable de l'associer à une fourchette d'erreur.
- d'un point de vue économique :
 - lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer les mesures en interne (ce qui est généralement le cas pour les mesures autre que celles de débit), des analyses dans des laboratoires extérieurs ou des campagnes de mesures externes doivent être réalisées. Ces opérations sont coûteuses. L'intérêt de la caractérisation des polluants présents "a priori" est de permettre de sélectionner les flux devant être analysés.

Documentation des données

Chaque mesure doit être accompagnée des paramètres permettant de l'identifier :

- flux concerné
- lieu de mesure
- date et heure de mesure
- responsable de la mesure
- champ de mesure : atelier X, ensemble du site de production...
- paramètres à mesurer : débit, poids, concentration en polluant x, y, ...
- mode de mesure des paramètres : interne / externe (ou les deux en fonction des contraintes d'autosurveillance : entreprise en continu, organisme externe en trimestriel). Si le protocole de mesurage d'un polluant est normalisé, la référence de la norme utilisée doit être précisée. Certaines normes de mesurage sont préconisées par la réglementation (voir annexe III.2).
- source de données (autre que la mesure) : recherche dans les traces écrites existant dans l'entreprise (factures, commandes, relevés internes...) ainsi que chez ses fournisseurs, clients ou prestataires de services.
- fréquence de réactualisation de la mesure
- valeur de la mesure en unité de mesure

Facteurs d'impact indirects

Les opérations et pratiques ne peuvent généralement pas être quantifiées : leur identification est en soi une donnée, qui ne prendra un sens que relativement aux critères de référence. Les flux associés doivent par contre être quantifiés.

2.4 Identification des critères de performances

2.4.1 Critères de performances réglementaires

Les **exigences réglementaires** imposées à l'entreprise sont l'objectif minimum que l'entreprise doit respecter, et fixe donc les premiers critères de performance à identifier.

L'identification de ces critères implique la réalisation d'un inventaire de la réglementation s'appliquant à l'entreprise.

Cet inventaire doit s'appuyer sur les documents suivants :

- l'arrêté d'autorisation de l'entreprise (le cas échéant),
- les arrêtés-type pour les activités spécifiques,
- les textes réglementaires généraux.

Cet inventaire permet d'identifier :

- des critères s'appliquant aux flux : normes de prélèvement et de rejets (seuils quantitatifs en terme de flux et de concentrations).

La valeur peut être

- absolue, fixant une limite en concentration et en flux journalier,
- spécifique, fixant un flux spécifique par unité de production
- des critères s'appliquant aux opérations et pratiques : préconisations techniques (mise en rétention des stockages, existence de signalisation de danger), pratiques préconisées et interdites (par exemple, il est préconisé de limiter le nombre de points de rejet, il est interdit de brûler à l'air libre...).

Une veille réglementaire doit permettre la mise à jour régulière de ces critères.

L'inventaire de la réglementation est un préalable indispensable, qui demande un travail important. Les arrêtés (arrêté d'exploitation et arrêtés-type) sont une bonne base de travail : ils sont relativement clairs, adaptés à l'entreprise, et synthétisent l'ensemble des exigences réglementaires. Ils sont malheureusement parfois trop anciens (quand ils n'ont pas été égarés par l'entreprise !) et étant donné l'évolution rapide de la réglementation environnementale, ils demandent à être complétés par une recherche dans les textes généraux. Cette recherche est fastidieuse et complexe.

Pour exemple, dans le cadre de la méthode, nous nous sommes appuyés sur l'ex-arrêté de 1993, tant pour les normes portant sur les flux que pour les préconisations portant sur les opérations et pratique. Les annexes III.3 et III.4 présentent ces critères.

2.4.2 Critères de performance internes : suivi des performances

Pour permettre le suivi des résultats, les critères de performances internes peuvent être les résultats de l'**évaluation précédente**, ou les résultats d'une **année de référence**.

Pour permettre un suivi représentatif, il est parfois souhaitable que les valeurs servant de critère de référence soit des valeurs spécifiques, c'est à dire exprimées par unité de production. En effet, supposons qu'à l'évaluation n°1, une entreprise consomme 1000 m³ de gaz (pour une fabrication de 1000 unités de produit). L'entreprise décide de mettre en place une action pour réduire la consommation de gaz de 50 % . A l'évaluation n°2, l'entreprise consomme 1000 m³ de gaz (pour une fabrication de 2000 unités de produit). Si l'on compare en valeur absolue, la consommation de gaz n'a pas varié, cependant, en valeur spécifique, la consommation a effectivement été réduite de 50 %... l'action a-t-elle réussi ou échoué ?

Le choix des valeurs spécifiques ou absolues dépend :

- des objectifs que vise l'entreprise : elle peut souhaiter réduire sa consommation dans l'absolu (choix de la valeur absolue), ou proportionnellement à sa production (choix de la valeur spécifique).
- de la relation entre un flux et la production : le lien entre consommation et production n'est nécessairement proportionnel. Si le gaz sert exclusivement au chauffage des locaux de l'entreprise, il n'y a pas de raison que sa consommation augmente avec la production. En revanche, s'il sert à l'alimentation énergétique des procédés, il est possible que le lien entre production et consommation soit direct.

2.4.3 Critères de performance internes : objectifs internes

Les critères de performances internes peuvent être des **objectifs internes** que l'entreprise se fixe. Nous considérons que le choix des objectifs internes est exclusivement subjectif, dépendant des pressions et opportunités que perçoit l'entreprise. Le rôle de la méthode est alors de lui donner des éléments d'évaluation de ses propres priorités.

Nous proposons dans un premier temps de sensibiliser aux enjeux environnementaux, puis de développer des grilles d'identification des facteurs d'impact sensibles :

- en fonction des attentes des parties intéressées
- en fonction des coûts associés
- en fonction de la vulnérabilité perçue de l'environnement proche

2.4.3.1 Identification des priorités de l'entreprise

Prise de conscience des enjeux environnementaux

Une première étape consiste pour l'entreprise à prendre conscience des enjeux que représente pour elle l'intégration de l'environnement.

Les enjeux environnementaux de l'entreprise, comme nous l'avons exprimé dans le § I.2.1.2, sont de trois types : réglementaires, économiques, et stratégiques, les uns étant imbriqués dans les autres. Ils se traduisent pour l'entreprise en terme de gain ou de risque, et ont une portée différente selon que l'on les considère sur le court terme ou sur le long terme.

Ainsi à court terme, l'enjeu réglementaire est le respect de la réglementation, donc la mise en conformité de l'entreprise. A long terme, et une fois la conformité acquise, l'enjeu réglementaire porte sur l'anticipation des changements réglementaires.

Les enjeux économiques à court terme portent sur la réduction des coûts environnementaux de l'entreprise, par des actions simples et immédiatement rémunératrices (tri des déchets, recherche des fuites), tandis qu'à long terme, on recherchera des actions modifiant plus profondément le fonctionnement de l'entreprise (changement de procédé pour des technologies propres, réduction à la source), et surtout, on intégrera les coûts environnementaux lors des lancements d'activités nouvelles (choix de technologies propres).

Les enjeux stratégiques à court terme portent sur les effets de la communication externe présentant l'engagement de l'entreprise dans une démarche d'amélioration de l'environnement, tandis qu'à long-terme, les enjeux stratégiques intègrent l'intérêt pour l'entreprise de la certification de son site (ISO 14001 ou Eco-audit) ou de ses produits (écolabels).

Le tableau 15 présente en fonction de l'échelle de temps considérée, les enjeux que l'entreprise peut considérer.

	court-terme	long-terme
Enjeux réglementaires	mise en conformité	anticipation réglementaire
	<ul style="list-style-type: none"> • relations avec les institutionnels (DRIRE) et les parties intéressées en général • risque d'amendes, d'obligation de travaux, de fermeture de site 	<ul style="list-style-type: none"> • préparation aux changements réglementaires (étalement des investissements, mise en œuvre de technologies propres plutôt que de traitements "end of pipe") • risque de passage à la non conformité
Enjeux économiques	réduction des coûts actuels	réduction des coûts futurs
	<ul style="list-style-type: none"> • réduction des coûts environnementaux, <ul style="list-style-type: none"> • compétitivité de l'entreprise, • relations avec les partenaires économiques et financiers 	<ul style="list-style-type: none"> • prise en compte de l'environnement en amont des nouveaux projets : <ul style="list-style-type: none"> • maîtrise des coûts environnementaux • compétitivité de l'entreprise → pérennité de l'entreprise
Enjeux stratégiques	communication externe → engagement, bilan et plan environnementaux	communication externe → produits labellisés et sites certifiés
	<ul style="list-style-type: none"> • relations avec les groupes de pression et les partenaires économiques et financiers • transparence → image de marque de l'entreprise positive 	<ul style="list-style-type: none"> • relations avec les parties intéressées • image de marque de l'entreprise, <ul style="list-style-type: none"> • avantage concurrentiel, • parts de marché

tableau 15. Enjeux environnementaux

Cette présentation globale des enjeux doit permettre à l'entreprise de situer ses axes d'action.

Identification des attentes des parties intéressées

L'identification des parties intéressées implique de dresser une liste de tous les interlocuteurs qui font intervenir l'environnement dans leur relation à l'entreprise (ou que l'entreprise estime être susceptibles, à plus ou moins long terme, de faire intervenir l'environnement). Nous proposons pour cela de nous appuyer sur la liste (indicative) dressée dans le tableau 16.

Liste des parties intéressées	
parties intéressées internes	personnel de l'entreprise
	maison-mère
partenaires économiques amont	fournisseurs
	sous-traitant
	transporteurs
partenaires économiques aval	transporteurs
	donneurs d'ordre
	clients
	distributeurs
	consommateurs
partenaires financiers	banques
	assurances
	actionnaires
	investisseurs
institutionnels	DRIRE
	ADEME
	Agences de l'eau
	administration fiscale
groupes de pression	consommateurs (particuliers ou associations)
	riverains (particuliers ou associations)
	associations de protection de la nature
	médias

tableau 16. Parties intéressées

Pour chaque partie intéressée identifiée, l'entreprise doit se poser la question :

1. de l'intérêt de la partie intéressée pour les critères environnementaux (et pour lesquels) : par exemple, on peut imaginer que le club de pêche local aura probablement des requêtes fortes dans le domaine de l'eau, sans s'intéresser au domaine des rejets atmosphériques.
2. de l'importance du lien entre la partie intéressée et l'entreprise : une requête du club de pêche sur les rejets liquides n'aura a priori pas le même poids pour l'entreprise qu'une requête de la DRIRE sur le même sujet.

En fonction de ces deux aspects l'entreprise peut s'appuyer sur un tableau double entrée "partie intéressée / thème environnemental", dans lequel une case cochée signifie l'intérêt d'une partie intéressée, tandis que la note représente l'importance du lien (x : requête faible, xx : requête forte, xxx : obligation). Cette importance est à l'estimation de l'entreprise.

Le tableau 17 présente un exemple avec quatre parties intéressées :

- la DRIRE qui a des exigences fortes en matière de consommation d'eau, de rejets, risques et nuisances,
- le club de pêche, qui a des attentes relatives à la consommation d'eau, et aux rejets liquides
- l'assureur, qui a des exigences relatives au risque de pollution accidentelle
- le donneur d'ordre de l'entreprise, qui a des attentes vis-à-vis de la prise en compte globale de l'environnement chez son fournisseur.

	Consommations				Rejets						
	Eau	Matière première	Énergie	Consom-mables	Rejets liquides	Rejets atmos-phériques	Déchets	Sols	Ris-ques	Nuis-ances	
DRIRE	xxx				xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	20
pêcheurs	x				x						2
assurance									xx		2
donneur d'ordre	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
	5	1	1	1	5	4	4	4	4	6	4

tableau 17. classification des parties intéressées : exemple

L'entreprise peut ainsi identifier, en total par ligne, les parties intéressées les plus importantes, et en total par colonne, les thèmes les plus importants pour les parties intéressées.

Identification des sensibilités économiques

Les coûts environnementaux associés aux différentes catégories de facteurs d'impact peuvent également permettre à l'entreprise de se fixer des priorités. En suivant l'évolution du coût associé à un facteur d'impact relativement à celui de l'année précédente, et éventuellement en observant son évolution prévue, l'entreprise peut identifier les postes de dépenses les plus sensibles, et donc remarquer des opportunités d'actions : par exemple, si le coût d'une matière première est appelé à augmenter, des actions de réduction de la consommation dans ce domaine seront plus rapidement rémunératrices. Sur le même principe, les coûts de mise en décharge augmentant rapidement, les actions visant à réduire le volume des déchets deviennent économiquement intéressantes. La répartition des coûts par domaine peut également permettre d'identifier les secteurs dont le poids est le plus important pour l'entreprise, et donc pour lesquelles des actions de réduction des coûts auront

les conséquences les plus significatives. La figure 63 et le tableau 18 (données indicatives) donnent un exemple de ce que pourrait être un tel bilan.

		coûts annuels				variation du coût (%)
		coût unitaire	année courante	année précédente	année suivante	
Eau	consommation : 2000 m ³	10 F/m ³	20 kF	18 kF (2000 m ³)	?	+11 %
	taxe	-	-	-	-	-
Matières premières	consommation : A : 1000 T	1 000 F/T	100 kF	120 kF (1000 T)	?	-17 %
Énergie	consommation : électricité : 100 MWh	0,5 F/kWh	50 kF	50 kF (100 MWh)	?	0 %
Consommables	consommation : 1000 unités	10 F / unité	10 kF	7 500 F (750 unités)	?	+25 %
Rejets liquides	traitement : 0	-	-	-	-	-
	taxes : 1800 m ³	0,2 F/m ³	360 F	180 (1800 m ³)	?	+50 %
Rejets atmosphériques	traitement	-	-	-	-	-
	taxes : SO ₂ : 200 T	180 F/T	36 kF	36 kF (200 T SO ₂)	?	0%
Déchets	traitement	-	-	-	-	-
	mise en décharge : 200 T DIB	300 F/T	60 kF	60 kF (200 T DIB)		0%
	taxes : 200 T DIB	35 F/T	7 kF	6 kF (200 T DIB)	?	+17 %
Sols	-	-	-	-	-	-
Nuisances	amendes	-	-	-	-	-
Risques	clause assurance environnement	-	-	-	-	-

tableau 18. Indicateur de suivi du coût.

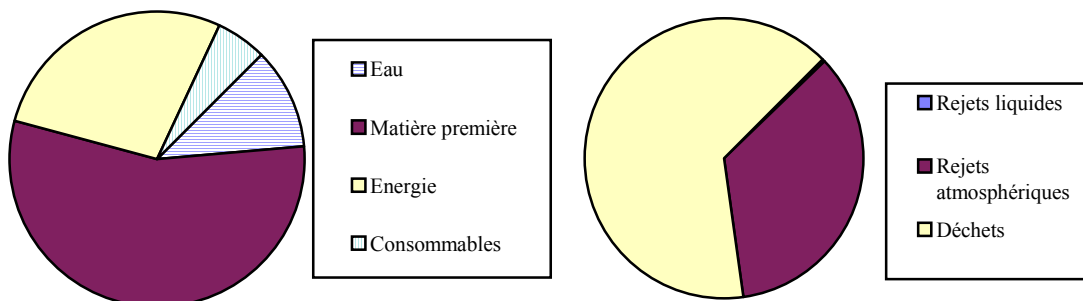


figure 63. répartition des coûts par facteur d'impact

Identification des sensibilités du couple "milieu/activité"

Les sensibilités spécifiques que perçoit l'entreprise jouent également sur les priorités qu'elle peut se fixer en matière d'objectifs environnementaux. Ces sensibilités sont liées :

- à la vulnérabilité des milieux physiques aux perturbations,
- à la nature des activités de l'entreprise.

Le tableau 19 présente pour chaque domaine, les facteurs sensibilisants à considérer, qu'ils soient dus au milieu ou à l'activité de l'entreprise. La deuxième colonne cochée indique la présence d'un ou plusieurs facteurs de sensibilité. L'entreprise peut hiérarchiser les sensibilités du couple "milieu-activité", par thème, selon que :

- aucun facteur de sensibilité n'est notable (-) → note 0
- l'un des facteurs de sensibilité milieu (x) ou activité (+) est présent → note 1
- des facteurs milieu et sensibilité sont présents → note 2

	facteurs sensibilisants				
	milieu		activité		
Eau	ressource limitée	x	prélèvement au milieu et arrêt de la production en cas de manque	+	2
Matières premières	ressource limitée		fournisseur unique		0
Énergie	ressource limitée		fournisseur unique		0
Consommables	-		fournisseur unique	+	1
Rejets liquides	rejets dans un cours d'eau sensible : activité humaine (activité économique, tourisme, pêche...)	x	rejets contenant des polluants toxiques	+	2
Rejets atmosphériques	population proche	x	rejets contenant des polluants toxiques	+	2
Déchets					
Sol	perméabilité du sol nappe phréatique proche		historique de l'entreprise	+	1
Nuisances	population proche	x	activité bruyante / odorante / génératrice de poussière site mal entretenu		1
Risques	zone soumise à des risques naturels (inondations, séismes, avalanche...) ou artificiels (accidents aériens, routiers, malveillances...)		activités ou produits à risque : pollution accidentelle, incendie, explosion	+	1

tableau 19. Facteurs sensibilisants

Cette identification suppose que l'entreprise prenne du recul sur son activité pour en identifier les aspects les sensibles : l'identification des facteurs d'impact réalisé précédemment peut y aider, elle peut également revenir à cette étape une fois plus avancée dans la méthode d'intégration.

Synthèse : identification des priorités de l'entreprise

L'identification des différentes sensibilités (parties intéressées, coûts environnementaux, vulnérabilité des milieux) offre à l'entreprise des éléments de jugement lui permettant de hiérarchiser ses facteurs d'impact.

Sur cette base l'entreprise est à même d'identifier ses priorités, et de hiérarchiser ses objectifs. Le tableau 20 présente un exemple de confrontation des différents éléments. Le tableau reprend les sensibilités identifiées dans chaque domaine : note d'intérêt des parties intéressées, nombre de parties intéressées à chaque critère, coûts annuel associé, évolution du coût, note de sensibilité du couple "milieu-activité". La première colonne de chaque élément reprend les notes attribuées dans les exemples ci dessus, la valeur entre parenthèse correspondant à la conversion en pourcentage, à la base de la construction de l'histogramme de la figure 64.

	Partie intéressée		Coûts environnementaux		milieu
	Intérêt des PI	Nombre de PI	Poids économique	Évolution des coûts	Sensibilité
Eau	5 (83)	3 (100)	20 (20)	11 (22)	2 (100)
Matières premières	1 (16)	1 (33)	100 (100)	-17 (-34)	0 (0)
Énergie	1 (16)	1 (33)	50 (50)	0 (0)	0 (0)
Consommables	1 (16)	1 (33)	10 (10)	25 (50)	1 (50)
Rejets liquides	5 (83)	3 (100)	0,4 (0,4)	50 (100)	2 (100)
Rejets atmosphériques	4 (66)	2 (66)	36 (36)	0 (0)	2 (100)
Déchets	4 (66)	2 (66)	67 (67)	1,5 (3)	0 (0)
Sol	4 (66)	2 (66)	0 (0)	0 (0)	1 (50)
Nuisances	4 (66)	3 (100)	-	-	1 (50)
Risques	6 (100)	2 (66)	-	-	1 (50)

tableau 20. Élément de hiérarchisation des priorités

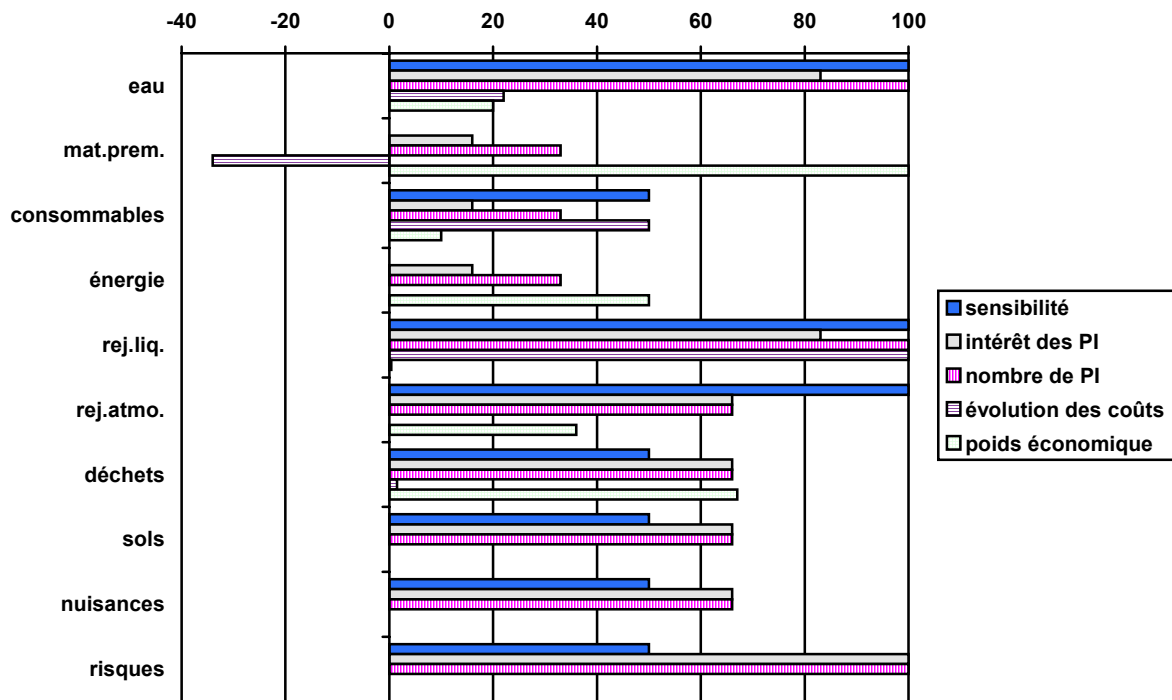


figure 64. Éléments de choix des priorités de l'entreprise

2.4.3.2 Définition d'objectifs internes

Sur la base des éléments de choix, l'entreprise identifie les secteurs d'action qu'elle estime prioritaires, et définit des objectifs dans ces secteurs.

La définition des objectifs peut suivre le canevas proposé par l'ISO 14001 :

- définition d'**objectifs globaux** au niveau du site, en fonction des domaines considérés comme prioritaires :

par exemple, réduire la consommation d'eau du site de 20 %

- déclinaison des objectifs globaux en **cible par atelier** ou unité d'évaluation :

l'objectif global "réduire la consommation d'eau de 20 %" peut alors se décliner en "réduction de 50 % au niveau de l'atelier A" + "réduction de 10 % au niveau de l'atelier B"...

Les objectifs peuvent être définis en pourcentage d'amélioration souhaité, ou en valeur visée.

2.5 Construction d'indicateurs

La mesure d'un facteur d'impact comparée à une valeur de référence (réglementaire ou interne) permet d'interpréter l'information, et notamment d'identifier les écarts. Les indicateurs permettent de synthétiser cette information : ils sont construits à partir de la

mesure d'un facteur d'impact ou d'un paramètre d'un facteur d'impact et d'un critère de performance.

Indicateurs quantitatifs

Les indicateurs quantitatifs s'appuient sur une donnée environnementale quantitative de l'entreprise et un critère de performance quantitatif.

En fonction des besoins, ils peuvent s'exprimer sur la base de données :

- absolues : tonne de SO₂ / an
- spécifiques : tonne de SO₂ / tonne de produit fabriqué
- indexées : donnée rapportée à une valeur de référence (tonne de SO₂ / tonne de SO₂ de l'année de référence)
- agrégées : tonne de SO₂ sur tout le cycle de production

L'indicateur exprime un pourcentage d'écart entre la valeur mesurée et le critère de performance : les valeurs négatives témoignent d'un résultat meilleur que celui de la référence.

$$I = \frac{\text{(valeur mesurée - valeur critère de performance)}}{\text{valeur critère de performance}}$$

Indicateurs qualitatifs

les indicateurs qualitatifs s'appuient sur une opération ou une pratique environnementale et une prescription : ils évaluent ainsi le respect de prescriptions générales opérationnelles (présence d'un mur coupe-feu, compatibilité des stockages, présence de bacs de rétention...), de prescriptions organisationnelles (tenue des registres, contrôles périodiques) et de pratiques opérationnelles (tri des déchets, interdiction de brûlage, respect des procédures...) susceptibles d'être à l'origine de prélèvements ou de rejets de polluants incontrôlés.

La valeur observée peut être codé sur trois niveaux :

- non-respect de prescriptions réglementaires : niveau **2**
- non-respect de prescriptions recommandées : niveau **1**
- respect des prescriptions : niveau **0**

L'indicateur de suivi exprime la différence de niveau :

$$I = \text{niveau observé} - \text{niveau de référence}$$

2.5.1 Indicateurs de conformité, de progrès, de suivi

Le tableau 21 et le tableau 22 présente la forme de présentation des différents indicateurs, ainsi que quelques exemples de valeurs envisageables.

Facteur d'impact	Critères				Indicateur		
	paramètres quantitatifs	mesure	mesure précédente	réglementation	objectif	suivi	conformité
	M	C ₀	Cr	C _i	$\frac{(M - C_0)}{C_0}$	$\frac{(M - C_r)}{C_r}$	$\frac{(M - C_i)}{C_i}$
débit	100 m ³ /j	100 m ³ /j	-	50 m ³ /j	0	-	100 %
température	25 °C	24°C	t° ≤ 30°C	-	4 %	-17 %	-
Matières en Suspension Totales (MEST)	160 mg/l 16 kg/j	200 mg/l	si J ≤ 15 kg/j, c ≤ 100 mg/l sinon c ≤ 35 mg/l	80 mg/l	-20 %	357 %	100 %
Demande chimique en oxygène (DCO)	120 mg/l 12 kg/j	140 mg/l	si J ≤ 100 kg/j, c ≤ 300 mg/l sinon c ≤ 125 mg/l	-	- 14 %	- 60 %	-

tableau 21. Indicateurs quantitatifs : forme et exemple

unité d'évaluation	Critères				Indicateur	
	aspects qualitatifs	pratique constatée	niveau précédent	prescription réglementaire	prescription recommandée	niveau observé
stockage sur rétention	rétention	pas de rétention : N ₀ =2	rétention	-	0	-2
tri des emballage	50 % tri	100 %	tri	-	0	-2
	50 % brûlage	brûlage : I = 2	+ brûlage interdit		2	0

tableau 22. Indicateur qualitatif : forme et exemple

2.5.2 Documentation : fiches facteur d'impact

Chaque facteur d'impact voit ses caractéristiques décrites dans une fiche, qui permet d'identifier les données nécessaires à l'évaluation du facteur d'impact et devient à la fois sa "carte d'identité" et son "carnet de santé". La fiche est documentée en début d'évaluation, et pourra par la suite être consultée en cas de problème ou corrigée en fonction des modifications des données réglementaires ou des facteurs d'impact de l'entreprise. Cette fiche permet la traçabilité de l'information, dans l'espace et dans le temps.

Les champs suivants y sont abordés :

- Identification : caractéristiques du facteur d'impact (catégorie, unité d'évaluation correspondante, flux correspondant)

- Caractéristiques de la mesure²⁴
- Caractéristiques des indicateurs : paramètres, valeur de la mesure en unité convertie (en données absolues, spécifiques, indexées, agrégées, selon les besoins et les valeurs de référence), valeurs de référence, valeur des indicateurs
- Caractéristiques de la pratique éventuellement à l'origine du facteur d'impact
- éventuelles remarques quant aux valeurs de référence spécifiques à certains secteurs d'activité, variations saisonnières, limites de validité de l'indicateur

Le tableau 23 présente la structure type d'une fiche facteur d'impact

Facteur d'impact X : unité d'évaluation							
Identification							
Catégorie de facteur d'impact :							
Unité d'évaluation (flux de produit sortant) :							
Flux / opération / pratique correspondant :							
Mesure							
date et heure de mesure				responsable de la mesure			
lieu de mesure				champ de mesure : atelier X, ensemble du site			
paramètres à mesurer	mode de mesure des paramètres	source de données	fréquence de réactualisation	valeur de la mesure (en unité)			
débit volumique							
débit massique							
concentration en polluant x							
concentration en polluant y							
Indicateur							
	valeur de la mesure (en unité convertie)	valeur de référence			Indicateur		
		rég.	précédente	objectif	conformité	suivi	progrès
débit volumique							
débit massique							
concentration en polluant x							
concentration en polluant y							
Pratique							
		Critères				Indicateur	
pratique constatée	fréquence	niveau précédent	prescription réglementaire	prescription recommandée	niveau	suivi	
Remarques							
Éventuelles limites de l'indicateur, variation saisonnière, précautions d'emploi, améliorations...							

tableau 23. Fiche facteur d'impact

²⁴ abordées au § 2.3

Documentation des fiches site :

Les fiches sont dans un premier temps documentées par unité d'évaluation. Le bilan sur l'ensemble du site s'obtiendra :

- en données brutes, par simple sommation des mesures de débit pour chaque facteur d'impact sur l'ensemble des ateliers évalués, cette mesure agrégée étant ramenée aux valeurs de référence globale du site. Les mesures de concentration sont portées en moyenne, à titre indicatif, ainsi qu'en valeur maximum observée.
- par la synthèse des indicateurs observés pour chaque unité d'évaluation.

Le tableau 24 présente la structure type d'une fiche de synthèse d'un facteur d'impact sur l'ensemble du site.

Facteur d'impact X : synthèse site							
Identification							
Catégorie de facteur d'impact :							
Référence des fiches facteurs d'impact par unité d'évaluation : Flx1, Flx2...							
Bilan données brutes							
paramètres		valeur de la mesure	valeur de référence			Indicateur site	
			rég	précédente	objectif	conformité	suivi
débit volumique							
débit massique							
polluant x	concentration maxi						
	concentration moyenne						
polluant y	concentration maxi						
	concentration moyenne						
Bilan Indicateurs par unité d'évaluation							
		nombre d'indicateurs	nombre d'écarts				
			qualitatif		quantitatif		
			actuel	tendance	actuel	tendance	
Flx1	conformité	5	2	-1	1	0	
	progrès	4	0	-1	1	0	
	suivi	5	0	0	3	+1	
Flx2	conformité	6	1	+1	2	+1	
	progrès	6	1	0	2	-1	
	suivi	6	2	+2	2	+1	

Unité	Indicateurs de conformité	Indicateurs de progrès	Indicateurs de suivi	Écarts de progrès	Écarts de suivi
Flx1	5	4	5	0	3
Flx2	6	6	6	2	2

tableau 24. Fiches facteur d'impact site

La figure 65 résume le passage des fiches par unité d'évaluation aux fiches site : si l'on considère que le site évalué comprend deux ateliers (1 et 2) et que l'on identifie et mesure pour chacun d'entre eux les facteurs d'impact "flux entrant", "flux sortant", "nuisance" et "risque" notés sur le schéma, l'agrégation sur le site se fera par simple reprise des fiches des deux ateliers, les mesures étant ajoutées pour les facteurs d'impact redondants. On obtiendrait dans cet exemple 7 fiches indicateurs pour l'atelier 1, 7 fiches pour l'atelier 2, et 10 fiches pour l'ensemble du site.

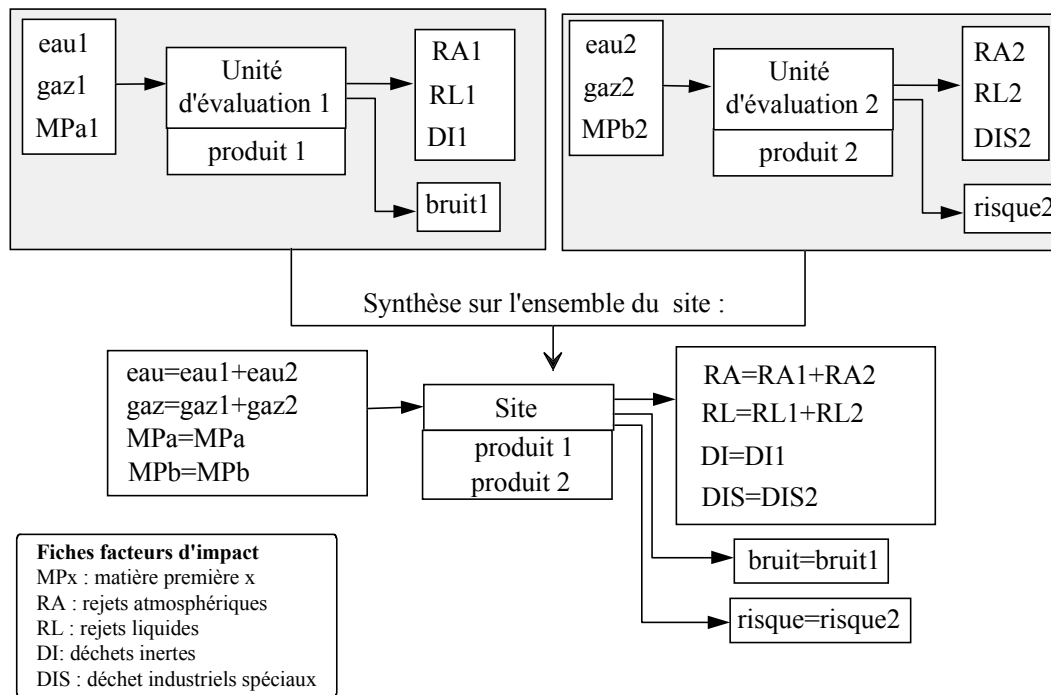


figure 65. Agrégation des facteurs d'impact par unité d'évaluation au niveau du site

Le passage aux fiches site entraîne une perte de l'information, et pourrait masquer de mauvais résultats locaux : la reprise systématique des indicateurs permet de conserver une information sur le niveau d'écarts associé à chaque unité d'évaluation.

2.6 Synthèse : indices et tableaux de bord

Les fiches de documentation des facteurs d'impact par atelier sont des documents de fond, destinés à être utilisés par le responsable de l'évaluation. Les fiches agrégées au niveau du site sont plus synthétiques, et peuvent être utilisables par la direction de l'entreprise pour faire le bilan de la situation. Afin d'avoir un document de synthèse globale du site (figure 66), nous proposons de les compléter par un tableau de bord, document présentant les catégories de facteurs d'impact associés à :

- une synthèse des données brutes du site,
- des indices de conformité, de progrès et de suivi

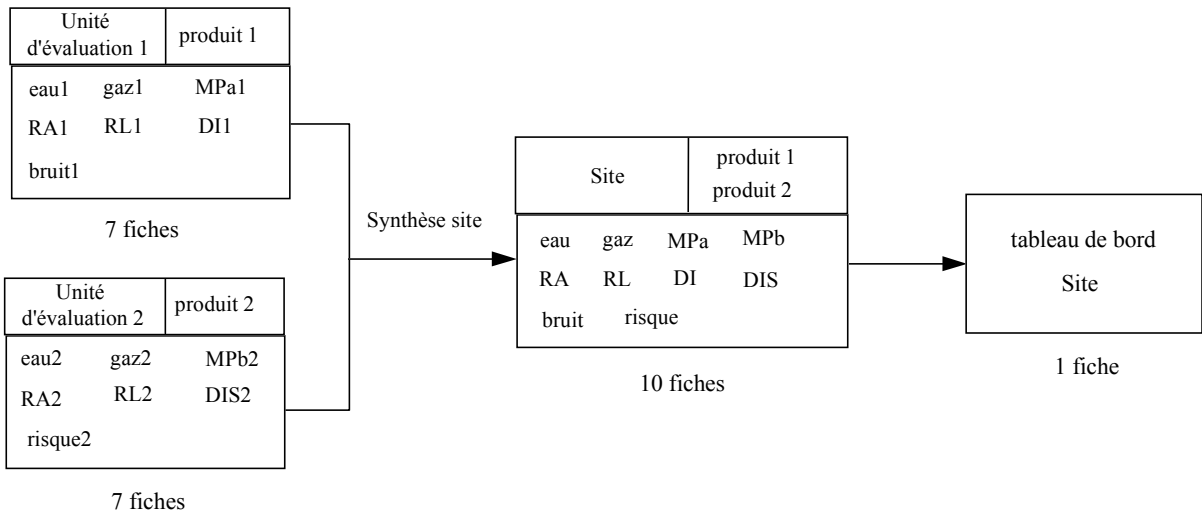


figure 66. Fiches par unité d'évaluation, pour le site, et tableau de bord : exemple

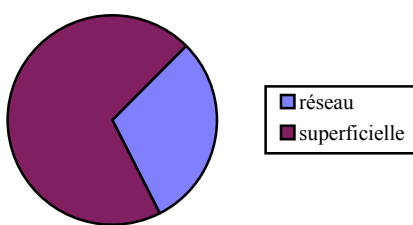
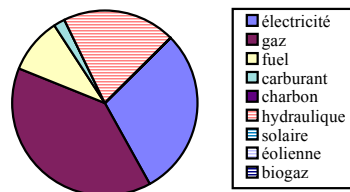
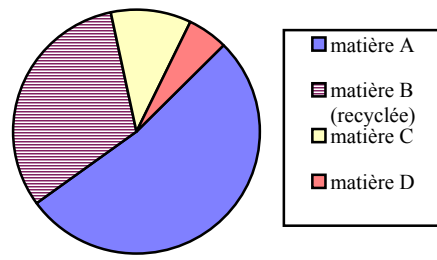
Construction d'indices

Nous proposons la construction d'indice sur la base des indicateurs. Ces indices, répartis par catégories de facteurs d'impact (eau, air, déchets...), font le bilan des écarts relevés et synthétisent les tendances.

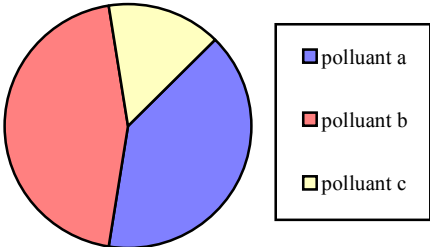
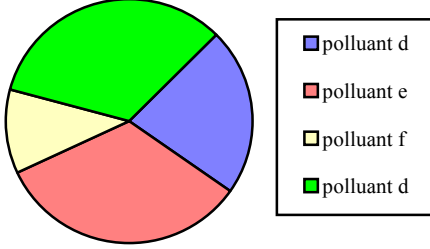
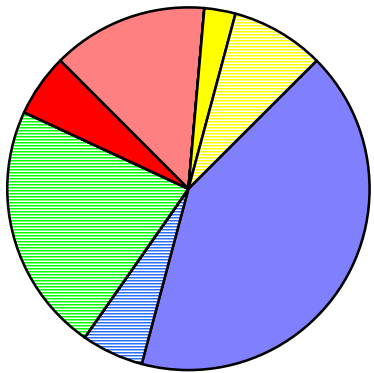
- **indices de conformité** I_r : pourcentage d'indicateurs présentant un écart relativement à une valeur de référence réglementaire.
- **indices de progrès** I_p : pourcentage d'indicateurs présentant un écart relativement aux objectifs.
- **indices de suivi** I_s : pourcentage d'indicateurs à la hausse.

Pour plus de finesse, on peut répartir ces pourcentages sur plusieurs tranches d'écart (écart qualitatif, écart de 0-50%, écart de 50-100%...)

Tableaux de synthèse

TABLEAU DE BORD							
SITE							
PRODUCTION							
Produit X : données brutes annuelles (variation %)							
Produit Y : données brutes annuelles (variation %)							
FACTEURS D'IMPACT DIRECTS : FLUX							
PRELEVEMENTS							
CONSOMMATION D'EAU				CONSOMMATION D'ENERGIE			
donnée brute : ... m ³ /an				donnée brute : ... J /an ²⁵			
							
Indices	Ic	Ip	Is	Indices	Ic	Ip	Is
CONSOMMATION MATIERES PREMIERES							
matière A : données brutes T/an matière B : données brutes T/an matière C : données brutes T/an matière D : données brutes T/an							
Indices	Ic	Ip	Is				
CONSOMMATION CONSOMMABLES							
D, E, F, G : données brutes unité/an							
Indices		Ic		Ip		Is	

²⁵ L'annexe III.5 propose un tableau des valeurs énergétiques en Joules en fonction des différents types d'énergie.

REJETS			
REJETS ATMOSPHERIQUES			
données brutes	objectifs		
polluant a (flux, concentration moyenne) polluant b (flux, concentration moyenne) polluant c (flux, concentration moyenne) non-conformité : nombre			
Indices	Ic	Ip	Is
REJETS LIQUIDES			
données brutes	objectifs		
polluant d (flux, concentration moyenne) polluant e (flux, concentration moyenne) polluant f (flux, concentration moyenne) polluant g (flux, concentration moyenne)			
Indices	Ic	Ip	Is
DECHETS			
données brutes T/an	objectifs		
DI (par filière) DIB (par filière) DIS (par filière) DU (par filière) déchets d'emballage (par filière)			
Indices	Ic	Ip	Is

Contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME-PMI
 Chapitre 2 : Première phase : Évaluation des performances environnementales

NUISANCES											
Bruit	db moyenne en limite de site : db maximum en limite de site émergence ²⁶ maximum :				Jour			Nuit			
	Ic		Ip			Is					
Vibrations	nombre de plaintes				Ip			Is			
Odeurs											
Poussières											
Intégration du site industriel dans le paysage	présence d'écrans végétaux, engazonnement...										
RISQUE											
risques externes naturels : inondation, foudre, séismes...				nombre d'incidents /accidents :							
risques externes non naturels : accidents routiers, ferroviaires, aériens, malveillances...				nombre d'incidents /accidents :							
risques internes : explosion, incendie				nombre d'incidents /accidents :							
risques internes : pollution accidentelle				nombre d'incidents /accidents :							
Indices		Ic			Ip			Is			
INDICES											
		nombre total d'indicateurs	indice : nombre d'écart								
			qualitatif		0-50%		50-100 %		100-+ %		
			actuel	tendance	actuel	tendance	actuel	tendance	actuel	tendance	
Tous Facteur d'impact	conformité	100	10	-3	5	-2	3	0	1	0	
	progrès	60	20	-6	6	0	1	0	0	0	
	suivi	150	30	+3	10	-2	5	+2	2	-1	

tous facteurs d'impact

■ % d'écart précédent □ % d'écart

tous facteurs d'impact

■ écart qualitatif □ écart 0-50 ■ écart 50-100 ■ écart 100-+

tableau 25. Tableau de bord

²⁶ L'émergence correspond à l'écart de niveau de bruit observé entre l'installation en marche et l'installation à l'arrêt.

2.7 Bilan de la première phase

La première phase permet à l'entreprise

- d'identifier et de mesurer ses facteurs d'impact,
- d'identifier les exigences réglementaires
- de se fixer des priorités pour la définition d'objectifs propres
- de signaler les écarts par des indicateurs de conformité, de progrès et de suivi

On peut remarquer que la collecte de l'information se fait par unité d'évaluation (unité d'évaluation 1,2...), tandis que le traitement de l'information se fait par facteur d'impact (eau, rejets liquides, déchets...). Pour représenter le fonctionnement de l'entreprise, on se trouve finalement face à un tableau à double entrée flux / opération. Le choix de l'entrée dépend du problème que l'on veut traiter : lorsque l'on se situe au niveau de l'affectation détaillée des flux dans l'entreprise, l'approche par opération est la plus adaptée. En revanche, pour présenter les flux globaux sur l'ensemble de l'entreprise, l'approche par flux est la plus synthétique.

L'information est synthétisée sur plusieurs niveaux :

- facteur d'impact par unité d'évaluation,
- facteur d'impact du site,
- tableau de bord global.

La première évaluation représente un travail important, dont la durée dépend de la taille de l'entreprise et de la disponibilité du responsable de l'évaluation. Il est préférable que ce dernier soit disponible à temps complet le temps de la mise en place. Par la suite, la réactualisation des mesures et l'évaluation d'activités nouvelles demandent normalement moins de travail. La maintenance du système d'information est confiée à un responsable de l'environnement au niveau du site (responsable dont ce n'est généralement pas la seule activité), et peut s'appuyer sur des "correspondants environnement" dans chaque unité d'évaluation. Le personnel concerné doit être formé. Nous aborderons ces aspects d'implication du personnel dans le chapitre 4.

De manière générale, cette première phase demande des moyens en matière de :

1. système de prélèvement de l'information :

- existence de moyens techniques et financiers affectés à la mesure des facteurs d'impact
- existence et disponibilité d'un personnel compétent
- actualisation des mesures

2. gestion de l'information :

- archivage des données mesurées / historique
- communication de rapports réguliers à la direction

La phase suivante consiste à exploiter l'information prélevée, tant en interne, par la programmation d'actions de correction des écarts constatés, qu'en externe, par l'utilisation des ces résultats pour répondre aux demandes d'information des parties intéressées.

3. Phase 2 et 3 : Exploitation des résultats

3.1 Deuxième phase : Exploitation interne des résultats

Le recueil et le traitement des données effectués dans la première phase permet d'identifier les non-conformités, les écarts aux objectifs et les tendances. Sur la base de ces résultats, l'objectif de la deuxième phase est de permettre leur exploitation interne, par la recherche des causes des écarts et la programmation d'actions de corrections. Nous nous proposons pour cela de suivre les étapes proposées en figure 67.

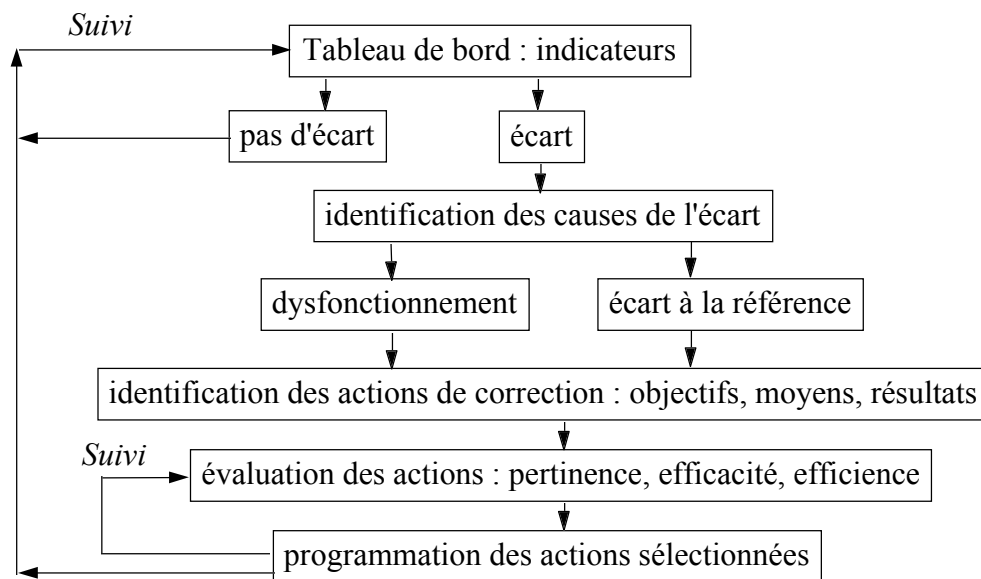


figure 67. Deuxième phase de l'évaluation

3.1.1 Identification des écarts

- Sélection des écarts : les fiches portant sur des facteurs d'impact ne présentant pas d'écart sont écartées. Pour ces dernières, on se limite au suivi périodique du facteur d'impact.
- Classement des écarts relevés par les indicateurs. Deux niveaux sont à considérer :
 - un niveau prioritaire : tout écart par rapport au critère de référence réglementaire doit être traité prioritairement. Si plusieurs non-conformités sont constatées, il faut traiter prioritairement celle qui est la plus importante.
 - un niveau relatif, pour les écarts relatifs aux objectifs de l'entreprise. La hiérarchisation dépend des priorités internes de l'entreprise, en fonction de ses enjeux environnementaux et des attentes des parties intéressées.

Une fois cette étape d'identification réalisée, il faut intervenir afin d'atteindre ou de rétablir la valeur visée, norme ou objectif. Intervenir sur un facteur d'impact direct implique dans la

pratique d'en trouver la cause ou l'origine, et d'effectuer sur l'élément identifié une action permettant d'atteindre l'objectif visé.

3.1.2 Recherche des origines de l'écart

Le traitement diffère en fonction de la nature de l'écart :

- si l'écart est dû à un dysfonctionnement du système de production, c'est à dire si la valeur mesurée est anormale dans des conditions normales de fonctionnement, il faut en rechercher la cause : c'est par exemple le cas des fuites, pertes...
- si l'écart est dû à une inadéquation entre la valeur mesurée, normale dans des conditions normales de fonctionnement, et la valeur de référence, - "trop exigeante"-, on ne recherche pas une cause spécifique à l'écart, mais plutôt les possibilités d'intervention sur le système de production permettant d'atteindre la valeur de référence. Ce peut être le cas si la réglementation devient plus stricte, et que les rejets d'un procédé, auparavant conformes, deviennent non-conformes.

Cette identification, qui doit largement s'appuyer sur les compétences techniques du responsable de l'évaluation (ainsi que la phase suivante de proposition des actions de correction), peut être délicate lorsque les écarts sont faibles.

Pour chaque facteur d'impact présentant un écart, la réalisation d'un "chaînage" des flux, opérations et pratiques liés au facteur offre une base d'identification des origines possibles de l'écart. Si l'on se trouve dans le cas d'un dysfonctionnement d'origine inconnue, le chaînage peut aider à localiser les zones à contrôler. Si l'on se trouve dans le cas d'un écart à la référence, il peut permettre de localiser les zones sur lesquelles il sera possible d'agir. Cette étape peut être formalisée ou se dérouler de façon informelle. Par ailleurs, il est possible que l'origine de l'écart soit connue, auquel cas cette étape est inutile.

"Chaînage" d'opérations pour un facteur d'impact

- **Écart sur un rejet** : lorsque l'on constate un écart sur un rejet, le chaînage s'effectue en remontant la chaîne des flux et opérations jusqu'à l'approvisionnement. Le problème est que lorsque l'on veut remonter en amont d'une opération transformant les flux de matière, il est difficile de connaître la contribution de chaque flux entrant à l'écart mesuré sur le flux sortant.

Un moyen de contourner cette difficulté est de lister les flux entrants de l'opération active en précisant le secteur dont ils sont issus (matière première base, catalyseur, alimentation énergétique...). Ce rôle impliquera en effet une différence de marge de manœuvre sur les flux : il est par exemple plus facilement envisageable de changer la nature du combustible

alimentant un procédé que de changer le flux matière servant de base à la fabrication du produit entrant dans ce même procédé.

- **Écart sur un prélèvement** : le chaînage des flux et opérations s'effectue jusqu'au procédé (ou jusqu'à la première opération transformant le flux).
- **Écart sur les nuisances et le risque** : on recherche l'opération ou la pratique à l'origine de la nuisance ou du risque.
- **Écart sur une opération ou pratique** : lorsque l'on constate un écart sur une opération, qui ne respecte pas les préconisations réglementaires ou recommandées, ou que l'on a identifié une mauvaise pratique environnementale, le problème de l'identification de la zone à corriger ne se pose pas, et la correction à effectuer est en générale contenue dans le problème lui même : si une zone de stockage n'est pas conforme car sans rétention, la mise en rétention est la solution qui s'impose.

Cette opération peut s'appuyer largement sur le schéma procédé éventuellement réalisé lors de la définition des ateliers.

3.1.3 Proposition d'actions

A partir de l'identification des facteurs sur lesquels il est possible d'agir, l'étape suivante consiste en la proposition d'actions visant à corriger l'écart constaté, en agissant soit sur les flux, soit sur les opérations et pratiques. La phase de proposition d'action étant fortement dépendante de chaque cas particulier, nous ne mettons pas en place une procédure détaillée, mais fixons simplement un guide général.

Différents volants d'intervention techniques sont possibles :

- sur les flux de matière :
 - optimisation du débit
 - changement d'affectation du flux (recyclage, ajout d'une opération de traitement)
 - changement de matière à l'approvisionnement (modification de catalyseur, modification de combustible...)
- sur les opérations :
 - optimisation de l'opération existante
 - modification de l'opération
 - remplacement de l'opération
 - ajout d'une nouvelle opération
- sur les entrées et fin de cycle :
 - modification d'approvisionnement
 - modification de la destination finale

Ces propositions sont des actions types, non spécifiques. Dans la pratique, l'étape de proposition des actions peut utiliser :

- des **actions-types**, telles que celles recensées ci-dessus : elles sont un guide général des niveaux d'action à envisager. Par exemple, si l'on se trouve face à une production de déchets dangereux orientés dans une mauvaise filière de traitement, on peut envisager : d'optimiser le procédé d'origine, d'ajouter une opération de traitement interne, de rechercher une filière de traitement externe, de changer de procédé pour une technique plus propre, de changer de matière de base... Le choix dépendra du type d'écart à traiter (la correction des dysfonctionnements demande des réparations, optimisations d'opérations, changements de pratiques, tandis que celle des non-conformités implique des changements de procédés ou ajout d'opération de traitement)
- des **actions techniques spécifiques au secteur d'activité** : ces propositions pourraient être envisagées dans le cadre d'une déclinaison sectorielle de la méthode d'évaluation. Les centres techniques, organisés par secteur d'activité (mécanique, textile, papier...), peuvent proposer des aides en ce domaine.
- des **actions proposées par l'entreprise**, sur la base de ses compétences techniques.

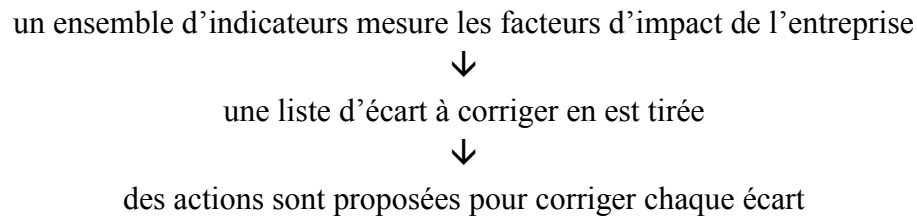
Les options envisageables dépendent de la nature du facteur d'impact présentant l'écart, - prélèvement, rejet, nuisance, risque, pratique -, et de la nature de l'écart à corriger, - dysfonctionnement ou écart à la référence -. Le tableau 26 propose quelques actions-types dans chaque cas.

	Dysfonctionnement	Écart à la référence
Prélèvement	<ul style="list-style-type: none"> • recherche des pertes/fuite pour chaque opération (transport, stockage) depuis l'entrée sur site jusqu'au procédé • optimisation de la consommation au niveau du procédé 	<ul style="list-style-type: none"> • optimisation du débit • optimisation du procédé • modification du procédé • changement de matière • changement de procédé (technologie propre)
Rejet	<ul style="list-style-type: none"> • recherche pertes / fuites pour chaque opération (transport, stockage) à partir du procédé jusqu'à la sortie du site • optimisation des opérations 	<ul style="list-style-type: none"> • modification de la destination finale (changement de filière) • ajout d'une opération de traitement (traitement curatif) <ul style="list-style-type: none"> • optimisation des opérations • modification des opérations • changement des opérations • optimisation du débit matière à l'entrée • changement de matière à l'entrée
Nuisance	<ul style="list-style-type: none"> • réparation de l'opération ou du flux responsable 	<ul style="list-style-type: none"> • action d'amélioration de l'opération ou du flux responsable
Risque	<ul style="list-style-type: none"> • réparation de l'opération ou du flux responsable, formation du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> • modification de l'opération ou du flux responsable, formation du personnel
Pratiques	<ul style="list-style-type: none"> • changement de pratiques : information et formation des opérateurs 	<ul style="list-style-type: none"> • changement de pratique : information et formation des opérateurs

tableau 26. Proposition d'actions-types

Suite au constat d'un écart sur un facteur d'impact direct, et une fois la phase de proposition d'action effectuée, on obtient une liste d'actions envisageables.

A ce stade de l'évaluation, nous avons suivi la progression suivante :



A ce stade, nous nous trouvons confrontés à deux questions :

- quels sont les écarts à corriger prioritairement ? : la réponse à cette question implique une hiérarchisation des écarts, qui s'appuie sur l'identification par l'entreprise de ses priorités (aspect abordé au § 2.4.3.1).
- quelle action doit être choisie pour corriger un écart ? : pour un même problème, plusieurs actions peuvent permettre d'atteindre le résultat voulu, sans être équivalentes dans leurs conséquences à moyen ou long terme. Il est donc nécessaire d'effectuer une évaluation des actions proposées pour corriger un écart, intégrant des critères d'efficacité, des critères économiques, ainsi que prenant en compte les priorités stratégiques de l'entreprise. Cette évaluation permettra de choisir les actions qui seront effectivement réalisées.

3.1.4 Choix des actions

3.1.4.1 Évaluation des actions

Nous nous inspirons, pour évaluer les actions, d'une méthode développée dans le cadre de dans le cadre de l'Observatoire des Changements Écologiques du Grand Lyon (OCEGLY). Les bases de cette méthode sont présentées en annexe III.6.

Dans le cas de l'OCEGLY, les actions doivent être évaluée indépendamment du décideur. En effet, ce dernier est un élu, qui ne dispose a priori d'aucune compétence technique ou environnementale, et qui s'appuie sur l'expertise de l'observatoire pour prendre la décision de programmer ou non une action.

Notre cas est différent, dans la mesure où l'on s'adresse à une entreprise disposant de compétences techniques permettant de proposer des actions, et d'une indépendance de décision plus importante. Le décideur peut et doit jouer un rôle plus actif dans l'évaluation des actions. Nous proposons donc les étapes d'évaluation suivantes (figure 68) :

Caractéristiques de l'action :

Chaque action proposée doit être définie par :

- l'objectif qu'elle vise,
- les moyens (techniques et financiers) qu'elle utilise,
- si possible, le résultat prévisible quantifié de l'action.

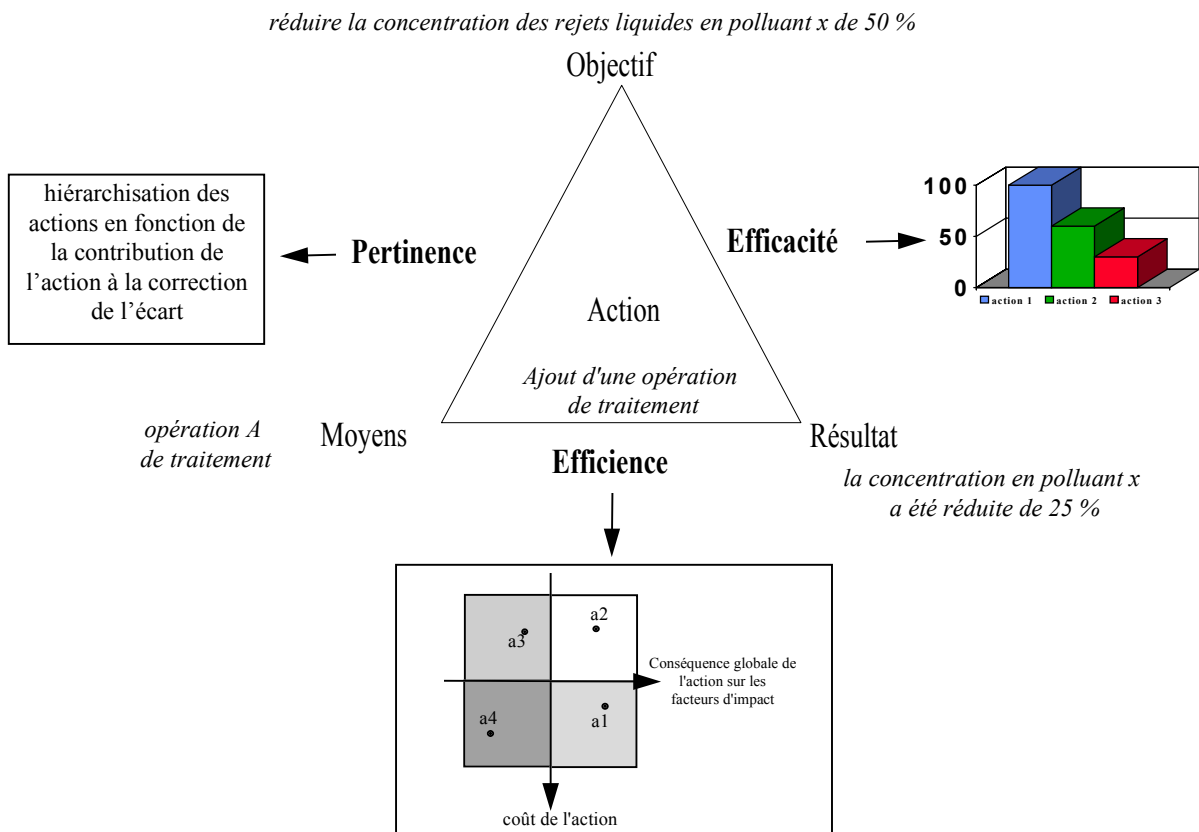


figure 68. Critères caractéristiques d'une action

Mesure de la pertinence

La mesure de la pertinence vise à comparer la nature des moyens avec celle de l'objectif. Elle permet de hiérarchiser les actions en fonction de leur contribution à la correction de l'écart. Cette étape offre un premier crible permettant d'éliminer les actions qui ont inadaptées. Dans la pratique, il est possible qu'elle soit peu formalisée.

Mesure de l'efficacité

L'efficacité d'une action est le rapport entre le résultat de l'action et l'objectif visé.

Si on vise un objectif de réduction de 50 % de la concentration en polluant x d'un rejet liquide, et que l'action "ajouter une opération de traitement" permet de réduire la concentration de 25 %, l'efficacité de l'action est alors de $25/50 = 50 \%$.

Cette évaluation de l'efficacité peut porter sur :

- une action prévue, si l'on peut simuler le résultat de cette action,
- sur une action en cours pour connaître le niveau d'avancement relativement aux objectifs,
- sur une action achevée pour connaître le bilan de l'action.

Mesure de l'efficience

La mesure de l'efficience permet d'évaluer les conséquences d'une action relativement aux moyens mis en œuvre. Dans notre cas, nous mesurons la conséquence d'une action sur les facteurs d'impact, et non pas sur l'état des systèmes environnementaux. La conséquence c_i d'une action (i) sur un facteur d'impact FI_x est donc simplement le résultat de l'action, défini par :

$$c_i = (FI_{x_{t_0}} - FI_{x_t}) / FI_{x_{t_0}}$$

Par exemple, si l'action de traitement (a) a fait tomber les rejets en polluant x de 10 kg/j à 7,5 kg/j, la conséquence sur le facteur d'impact polluant x est :

$$c_a = (7,5 - 10) / 10 = -25\%$$

Si une action (i) a des conséquences sur plusieurs facteurs d'impact directs, sa conséquence globale C sur l'ensemble des facteurs d'impact directs au temps t, peut être définie par une moyenne arithmétique pondérée des ratios :

$$C = \Sigma(c_i p_i) / \Sigma p_i$$

Le choix des coefficients de pondération affectés aux facteurs d'impact induits par une action dépend des priorités de l'entreprise. La prise en compte des effets d'une action sur d'autres facteurs d'impact directs que celui initialement visé permet de surveiller les éventuels transferts de pollution, ou apparition d'un nouveau facteur d'impact.

Par exemple, si dans le même temps, l'action (a) a augmenté la quantité de boue de traitement de 10 %, et que l'entreprise choisit de favoriser la concentration du polluant x dans les boues (coefficient de pondération 1) plutôt que son rejet (coefficient de pondération 2), alors :

$$C = (-25 \times 2 + 10 \times 1) / 3 = -13,3 \%$$

Dans cet exemple, l'action est considérée comme globalement positive.

Le positionnement de cette conséquence globale relativement au coût de l'action permet de situer son efficience économique, et de la comparer avec d'autres actions. Le coût de l'action peut considérer le coût d'investissement, mais également les coûts d'exploitation.

En fonction de ce que souhaite considérer l'entreprise, elle peut ainsi comparer les actions sur la base de :

- leur coût d'investissement
- leur coût d'investissement + leur coût d'exploitation multiplié par x années
- le cash flow actualisé [THIRIEZ 84] :

Pour l'année j, le cash flow Cfj est égal à la différence entre les recettes Rj, les dépenses d'exploitation Dj et les dépenses d'investissement Ij (dont on déduit le montant des impôts Impj pour obtenir le cash flow après impôt).

$$Cf_j = R_j - D_j - I_j$$

Le cash flow actualisé (CFA), ou valeur actuelle nette (VAN), prend en considération la variation de la valeur monétaire dans le temps, et permet donc de comparer des investissements dont les dépenses sont répartis de manière différente dans le temps : Si le taux d'intérêt est i, et j la durée de vie de l'investissement, la valeur du cash flow actualisé est :

$$CFA = \sum_j \frac{R_j - D_j - I_j - Imp_j}{(1+i)^j}$$

L'action générant la VAN la plus importante, - ou la moins négative -, est celle qui est économiquement la plus intéressante. Comparons par exemple deux actions A et B, sur 5 ans, hors impôt, pour un taux d'intérêt de 12 % :

Action	Investissement	Coût d'exploitation	VAN
A	10 000	1 000	- 13605
B	7 000	2 000	- 14209

Sur la durée considérée, l'action A est plus avantageuse que l'action B.

La figure 69 propose une grille de comparaison des actions : sur cet exemple, l'action a2 est la plus intéressante, car sa conséquence globale est positive, et son coût est négatif, c'est à dire qu'elle génère plus d'économie qu'elle ne coûte en mise en œuvre.

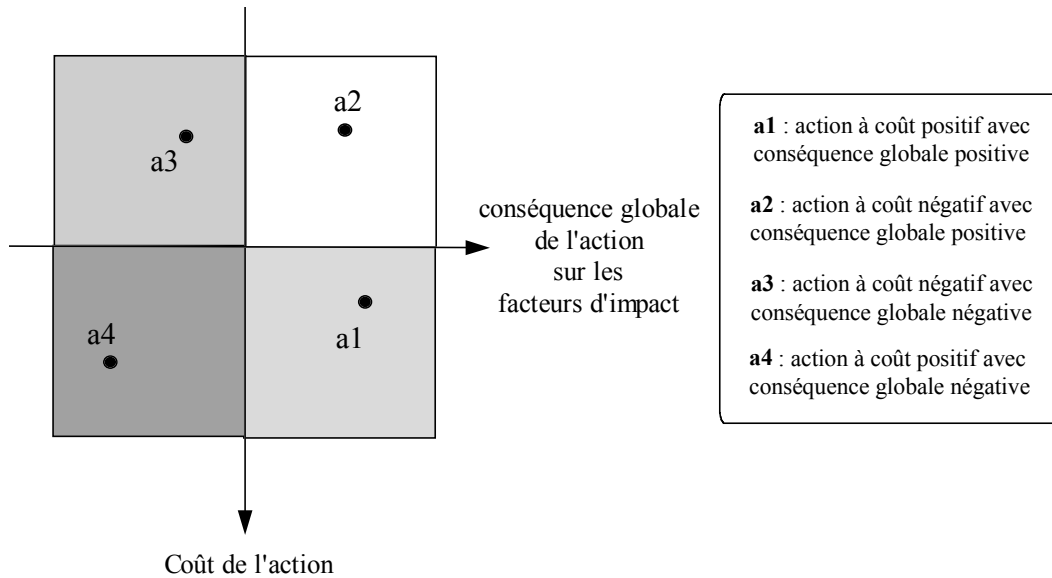


figure 69. Grille de comparaison des efficacités

L'objectif de cette évaluation des actions est l'aide à la décision : il est donc souhaitable de disposer d'un récapitulatif synthétique permettant de faire le point sur la comparaison de plusieurs actions. Le tableau 27 donne un exemple de comparaison de trois actions A, B, C.

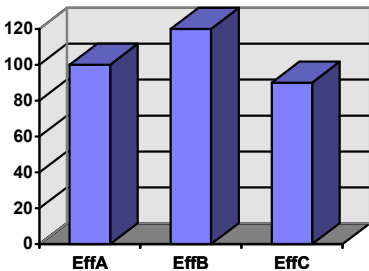
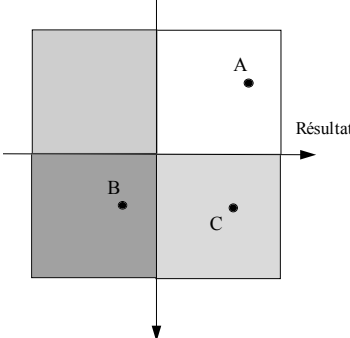
Indicateur de réponse / choix d'une action																	
Facteur d'impact direct concerné : FI _{p1} Niveau de priorité : [classement x dans la hiérarchisation des facteurs d'impact] Écart constaté : y % Objectif visé : réduction de FI _{p1} de w % Opérations et flux concernés : cf chaînage Actions proposées : A, B, C																	
Évaluation des actions																	
A	Définition de l'action : Résultat prévu de l'action : sur FI ₁ : -r % sur d'autres facteurs d'impact que celui initialement visé (FI _i) : ... Coût de l'action : Investissement / exploitation / recettes / VAN Efficacité prévue : Résultat prévu / objectif Efficience : Résultat prévu sur l'ensemble des facteurs d'impact / coût																
B	Définition de l'action : Simulation du résultat de l'action : sur FI ₁ : -r % sur d'autres facteurs d'impact que celui initialement visé (FI _i) : ... Coût de l'action : Investissement / exploitation / recettes / VAN Efficacité prévue : Résultat prévu / objectif Efficience : Résultat prévu sur l'ensemble des facteurs d'impact / coût																
C	Définition de l'action : Simulation du résultat de l'action : sur FI ₁ : -r % sur d'autres facteurs d'impact que celui initialement visé (FI _i) : ... Coût de l'action : Investissement / exploitation / recettes / VAN Efficacité prévue : Résultat prévu / objectif Efficience : Résultat prévu sur l'ensemble des facteurs d'impact / coût																
Comparaison des actions																	
 <table border="1" style="display: none;"> <caption>Données du graphique à barres</caption> <thead> <tr> <th>Action</th> <th>EffA</th> <th>EffB</th> <th>EffC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EffA</td> <td>~100</td> <td>~115</td> <td>~95</td> </tr> <tr> <td>EffB</td> <td>~100</td> <td>~115</td> <td>~95</td> </tr> <tr> <td>EffC</td> <td>~100</td> <td>~115</td> <td>~95</td> </tr> </tbody> </table>	Action	EffA	EffB	EffC	EffA	~100	~115	~95	EffB	~100	~115	~95	EffC	~100	~115	~95	
Action	EffA	EffB	EffC														
EffA	~100	~115	~95														
EffB	~100	~115	~95														
EffC	~100	~115	~95														
Action choisie :																	

tableau 27. Évaluation comparative de trois actions

On peut remarquer que l'évaluation comparative des actions, efficace pour guider un choix entre plusieurs alternatives technologiques, est souvent inutile : dans les PME, de nombreuses

actions de corrections découlent finalement du bon sens (fermer les vannes, boucher les bidons de solvants, réparer les fuites...) et demandent des modifications d'ordre plus organisationnel que technologique.

3.1.4.2 Plan d'action

Le recueil des actions effectuées ou prévues pour atteindre les objectifs définis par l'entreprise peut être formalisé sous forme d'un **plan d'action**, qui planifie la programmation des actions, en précisant le responsable, les moyens alloués (financiers, techniques et humains) et l'échéancier.

Le tableau 28 présente quelques exemples d'actions proposées à la programmation dans le cadre de l'aciérie de CLI (ces actions en étant au stade de la proposition, les responsabilités et moyens précis ne sont pas encore précisés).

Facteur d'impact	Unité d'évaluation	Écart	Action	Investissement	Coût d'exploitation	Echéancier
Rejets liquide	Aciérie	refroidissement circuit ouvert	mise en circuit fermé	4 000 kF	600 kF / an	2001
Déchets	Aciérie	mauvaise filière pour les fibreux usagés	orientation vers filière appropriée	0	5 kF / an	1998
Sols	Aciérie	stockage extérieur de ferrailles graisseuses non étanche	aire étanche et traitement des eaux de pluie	400 kF	10 kF / an	2001
Rejets atmosphériques	Aciérie	Émission de poussières lors de l'élimination des déchets des fosses des bassins de coulée	mise en place d'un arrosage	40 kF	2 kF/an	1999

tableau 28. Plan d'action aciérie (extrait)

3.1.4.3 Retour d'expérience : évaluation des actions programmées

Les résultats des actions programmées doivent être évalués, par la mesure de leur efficacité et de leur efficacité économique réelle (tableau 29).

Retour d'expérience : évaluation d'une action	
Définition de l'action (en cours / achevée) : Objectifs de l'action : <ul style="list-style-type: none"> • qualitatif • quantitatif /FI1 Résultats de l'action : <ul style="list-style-type: none"> • quantitatif/FI1 • global / FIi Coût de l'action :	
Efficacité : résultat /objectif	Effizienz : résultat global / coût
Bilan : positif/négatif remarques	

tableau 29. Retour d'expérience : évaluation d'une action

3.2 Troisième phase : Exploitation externe des résultats

La troisième phase de l'évaluation met en place l'exploitation externe des données collectées lors de la première phase, par la communication vers les parties intéressées de l'entreprise.

Communication externe grand public

La communication environnementale se fait traditionnellement par la diffusion de rapports environnementaux, destinés au grand public, présentant la politique environnementale de l'entreprise et un bilan global de ses principaux facteurs d'impact. Ce type de communication est essentiellement l'apanage des grands groupes (Rhône-Poulenc, Elf Atochem, 3M, Total...).

Les PME pratiquent peu ce type de communication grand public, et ce pour plusieurs raisons :

- leur niveau de notoriété, généralement local, ne justifie pas aux yeux de l'entreprise une communication tout azimut,
- la communication environnementale vers le grand public témoigne plus d'une volonté de valorisation de l'entreprise, qui met en avant son engagement, ses actions et ses résultats, que d'une volonté de transparence. Or, nous avons pu constater que le niveau environnemental des PME est fréquemment mauvais : la communication grand public ne

paraît donc pas très pertinente pour les PME dans un premier temps, mais le deviendra éventuellement une fois la démarche environnementale bien implantée dans l'entreprise, et les résultats améliorés.

Communication externe ciblée

Si la demande d'information de la part du grand public n'est pas pressante, l'entreprise se trouve par contre confrontée à des demandes spécifiques de la part de ses parties intéressées. Dans ce cas, on ne se trouve plus dans une configuration de "communication-valorisation", mais de "communication-justification".

Chaque partie intéressée accorde son propre degré de priorité aux facteurs d'impact de l'entreprise. Ainsi, par exemple, les pouvoirs publics seront-ils centrés sur la conformité réglementaire, les assureurs sur le risque de pollution accidentelle, l'association locale de pêcheurs sur les effluents liquides rejetés dans le cours d'eau proche, le voisinage sur les émanations d'odeurs ou le bruit...

Sur la base de l'information collectée lors de la première et de la deuxième phase, l'entreprise doit être à même de répondre de façon ciblée à la demande de chacun de ses interlocuteurs. Nous proposons pour cela une organisation de l'information permettant de sélectionner les données nécessaires à une communication ciblée : les données brutes, indicateurs et indices, résultats de la phase de collecte de l'information, ainsi que les éventuelles actions programmées ou réalisées pour corriger les écarts, forment un corps central d'information, décrivant tous les champs de l'activité : cette information est organisée par catégorie de facteurs d'impact. Pour répondre aux attentes spécifiques des parties intéressées, on doit pouvoir répartir l'information par interlocuteur (figure 70).

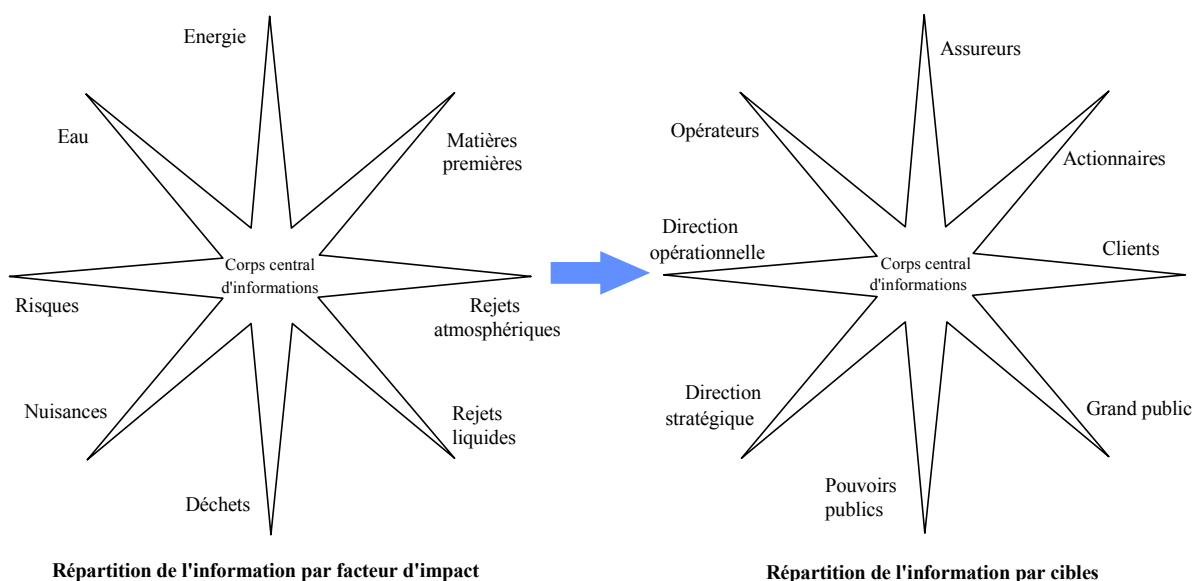


figure 70. Organisation de l'information

Plusieurs critères vont jouer dans la sélection de l'information :

- le facteur d'impact concerné (eau, énergie, matière première, rejets atmosphériques, rejets liquides...)
- le niveau de détail des données (données brutes, indicateurs, indices)
- le champ des données (unité d'évaluation, site)
- la nature des indicateurs et indices (conformité, progrès, suivi)

L'information est contenue dans les fiches facteurs d'impact par unité d'évaluation et au niveau du site, dans le tableau de bord et dans le plan d'action. Le traitement d'une demande de la part d'une partie intéressée peut se décliner selon ces différents documents (figure 71) :

1. réception de la demande : identification des critères de l'information demandée (facteurs d'impact, niveau de détail, champ des données, nature des indicateurs et indices).
2. consultation du tableau de bord et du plan d'action :
3. si l'information disponible est estimée suffisante pour répondre à la demande, communication de l'information correspondante à la partie intéressée,
4. si l'information disponible est estimée insuffisante pour répondre à la demande de la partie intéressée, consultation des fiches facteurs d'impact agrégée sur site
5. si l'information disponible est estimée suffisante pour répondre à la demande, communication de l'information correspondante à la partie intéressée,
6. si l'information disponible est estimée insuffisante pour répondre à la demande de la partie intéressée, consultation des fiches facteurs d'impact par unité d'évaluation.

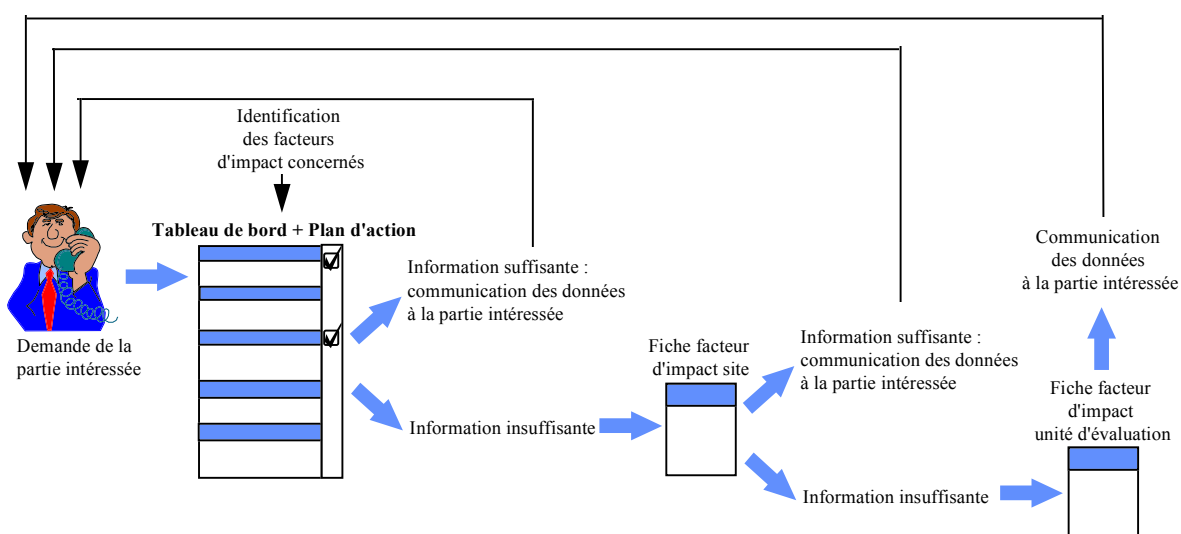


figure 71. Sélection de l'information en réponse à la demande d'une partie intéressée

Une présélection par partie intéressée paraît difficile, dans la mesure où les demandes des parties intéressées vont largement varier en fonction du contexte de l'activité de l'entreprise et de chaque cas particulier. Il ne semble donc pas approprié de construire a priori des corps d'indicateurs spécifiques. En revanche, suite à chaque réponse à une demande, l'entreprise peut mémoriser l'information communiquée, et ainsi former ses propres corps d'indicateurs. Cette information lui permet de faire l'historique de ses relations avec une partie intéressée donnée.

Globalement, le principe de la communication ciblée permet à l'entreprise de répondre rapidement et précisément à toute sollicitation extérieure. Cette approche peut notamment présenter un intérêt en cas de situation de crise, l'information courante se trouvant immédiatement disponible.

4. Quatrième phase : Pérennisation de la démarche environnementale

Le cycle d'évaluation / action que forment les deux premières phases permet à l'entreprise d'identifier et d'améliorer ses facteurs d'impact sur l'environnement, et met en place un système de traitement et de mémorisation des données environnementales de l'entreprise, que la troisième phase se propose d'exploiter pour répondre aux demandes des parties intéressées. La mise en œuvre de ces trois phases génère une prise de conscience et des améliorations concrètes dans l'entreprise, qui peuvent et doivent être mises en valeur à la fois en interne, par la construction d'un projet environnemental global dans l'entreprise, et en externe, par la communication de ce projet vers les parties intéressées et le grand public. Il s'agit dans cette dernière phase de pérenniser la démarche environnementale de l'entreprise, en l'inscrivant dans le long-terme.

Cette phase demande une formalisation de la démarche environnementale, et peut sembler moins essentielle que les trois premières phases, notamment pour les PME qui sont souvent plus attachées aux résultats concrets. Les négliger serait cependant un dommage, car elles offrent une valorisation importante pour un effort assez limité.

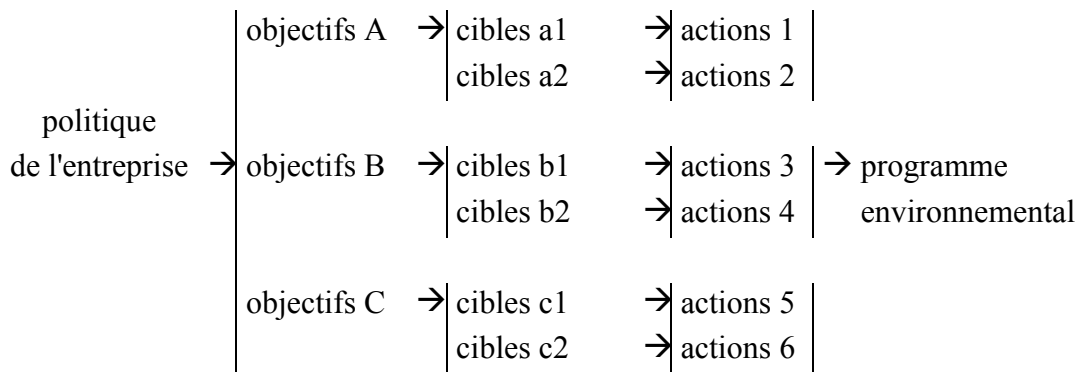
4.1 Construction d'un projet environnemental

La démarche des deux premières phases consiste à progresser du détail au global, selon le principe suivant :

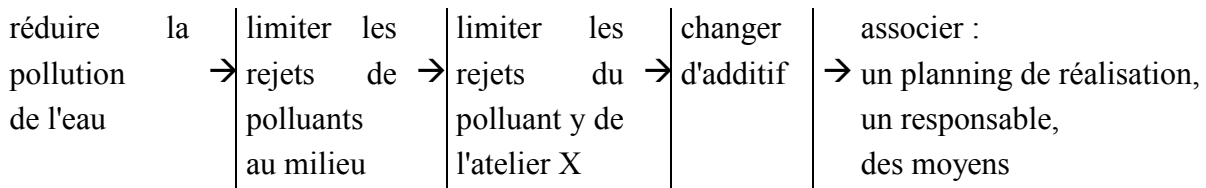
Identification des facteurs d'impact et critères de référence	Identification des écarts	Programmation d'action de correction	
FI ₁ / C ₁	→ écart 1	→ action 1	→ plan d'action
FI ₂ / C ₂	→		
FI ₃ / C ₃	→		
FI ₄ / C ₄	→ écart 4	→ action 4	

Pour construire le projet environnemental, la démarche est inverse, et consiste à définir une **politique environnementale** globale, qui décrit les grands axes stratégiques d'amélioration de l'environnement dans l'entreprise, et les inscrit dans une vision à long terme. La politique est déclinée en **objectifs** généraux, eux même déclinés en **cibles** précises : les objectifs et cibles environnementaux, une fois le respect de la réglementation atteint, sont définis par l'entreprise en fonction de ses priorités économiques et stratégiques²⁷. Ils sont associés à des **actions**, l'organisation du tout étant reprise dans un **programme environnemental**.

²⁷ voir § III.2.4.3.1



Exemple :



La formalisation de la politique et du programme environnementaux s'effectue au niveau du système de décision de l'entreprise. Leur répercussion sur le système opérant est associée à une nécessaire implication de tout le personnel de l'entreprise, qui doit être informé de la démarche de l'entreprise, sensibilisé à son importance, et formé à de nouvelles pratiques environnementales. La figure 19 reprend ces principaux points.

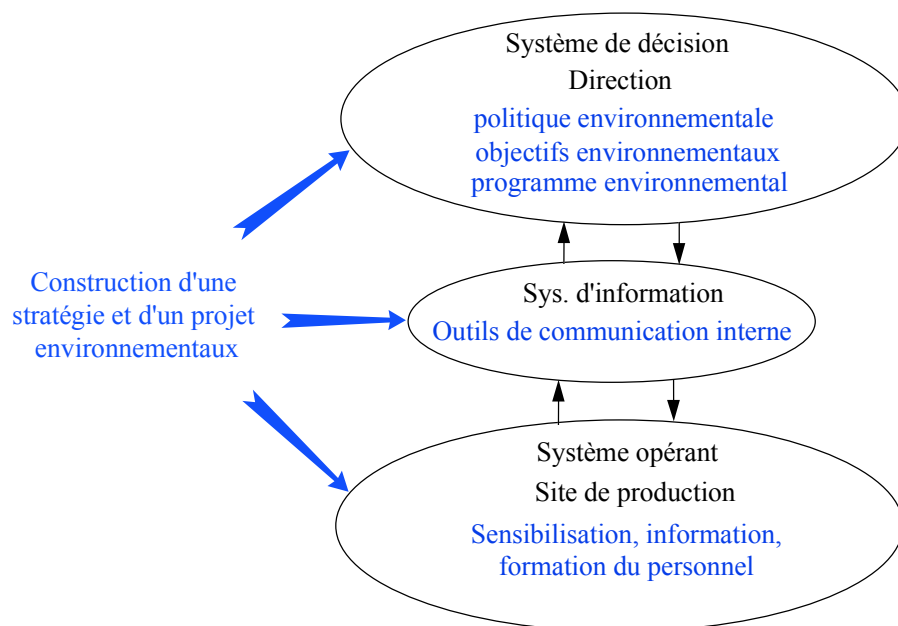


Figure 19. Construction d'un projet environnemental

L'implication du personnel demande l'utilisation d'outils de communication internes, qui peuvent être :

- des documents écrits : politique de l'entreprise, programme environnemental, tableau de bord environnemental, bulletin environnement faisant périodiquement le point sur la situation environnementale de l'entreprise...

- des présentations orales : conférences, réunions par petits groupes (par unité d'évaluation par exemple)

L'implication du personnel dans la démarche environnementale est indispensable à sa réussite.

4.2 Vers l'implantation d'un SME

L'entreprise peut souhaiter poursuivre la démarche environnementale vers l'implantation, - et la certification -, d'un SME.

Les phases d'évaluation des performances environnementales, d'exploitation interne et externe des résultats, et de pérennisation de la démarche contribuent largement au respect de certaines exigences des SME : le tableau 30 établit cette contribution relativement aux exigences de l'ISO 14001.

Planification			
Étapes	Exigences de la norme ISO 14001		Phases correspondantes
Politique environnementale	Engagement de la direction sur - la conformité réglementaire - l'amélioration continue des résultats		Phase 4
Facteurs d'impact	procédure d'identification des facteurs d'impact significatifs et des impacts liés Activité → facteurs d'impact → impact		Phase 1 (sauf procédure) Le lien aux impacts peut s'appuyer sur le tableau présenté au § I.1.2.1.4
Exigences réglementaires	- procédure d'inventaire des exigences réglementaires et autres		Phase 1 (sauf procédure)
Objectifs et cibles	<ul style="list-style-type: none"> • sur la base des résultats de l'analyse environnementale, • en considérant les options technologiques, les exigences financières, opérationnelles et commerciales • en considérant les points de vue des parties intéressées 	Définition - d'objectifs : but général : réduction de la pollution de l'eau par les MES - de cibles : buts spécifiques et mesurables permettant d'atteindre les objectifs	Phase 1, 2 et 4
Programme environnemental	- objectifs et cibles visés - responsabilités - moyens : actions spécifiques / priorités - calendrier		Phase 4

Mise en œuvre et fonctionnement		
Étapes	Exigences de la norme ISO 14001	Phases correspondantes
Structure et responsabilités	<ul style="list-style-type: none"> • définition des responsabilités • allocation de ressources • choix de représentants 	à faire
Formation, sensibilisation et compétences	<ul style="list-style-type: none"> • formation du personnel • procédures d'information / sensibilisation du personnel 	entamé en phase 4 (sauf procédure)
Communication	<ul style="list-style-type: none"> - procédures de communication interne - procédures de réception/documentation et réponses aux demandes pertinentes des parties intéressées - réflexion sur l'opportunité d'une communication externe portant sur les facteurs d'impact significatifs (décision consignée par écrit) - communication des résultats du suivi, de l'audit, de la revue aux responsables dans l'entreprise. 	Phase 3 (sauf procédures)
Documentation Maîtrise de la documentation	<ul style="list-style-type: none"> - maintien et localisation de documents sur les éléments du S.M.E., notamment les procédés et procédures d'exploitation et de contrôle du système. - procédures de maîtrise des documents exigés par la norme : localisation, réactualisation périodique, disponibilité, validation, retrait des documents périmés Les documents sont datés, lisibles, archivés pour un période donnée. - procédures et responsabilités pour la création et la modification des différents types de documents. 	à faire
Maîtrise opérationnelle	<ul style="list-style-type: none"> - identification des opérations et activités associées aux facteurs d'impact significatifs : définition de procédures, critères opératoires (dans les cas où c'est nécessaire pour éviter les écarts) et contrôle d'exploitation garantissant que politique, objectifs et cibles peuvent être atteints. 	La phase 1 associe opérations et facteurs d'impact. Les indicateurs organisent le contrôle résultats/objectifs
	<ul style="list-style-type: none"> - procédure d'identification des facteurs d'impact des biens et services utilisés : communication des exigences aux fournisseurs et sous-traitants 	à faire
Prévention des situations d'urgences et capacités à réagir	<p>Prévention</p> <ul style="list-style-type: none"> - procédures d'identification des accidents potentiels / situation d'urgence et de limitation des impacts associés - révision des procédures de prévention après accidents / situation d'urgence 	Entamé en phase 1 (sauf procédures)
	<p>Réaction</p> <ul style="list-style-type: none"> - procédures d'urgence (organisation, liste du personnel clé, coordonnées service à joindre, plan de communication interne / externe, mesures à prendre, information sur matériau / substances dangereuses / impact et mesures spécifiques, plan de formation et exercices pour vérifier efficacité des mesures) - test des procédures si possible 	à faire

Contrôle et action corrective		
Étapes	Exigences de la norme ISO 14001	Phases correspondantes
Surveillance et mesurage	- procédures de surveillance et mesurage des caractéristiques des opérations et activités pouvant avoir un impact environnemental significatif, comprenant l'enregistrement des informations permettant le suivi de la performance, les contrôles opérationnels, la conformité aux objectifs et cibles environnementaux	Phase 1
	- étalonnage et entretien des appareils de mesure (enregistrements conservés selon procédures)	à faire
	- procédure d'évaluation de la conformité à la réglementation et aux objectifs et cibles : construction d'indicateurs	Phase 1
Non-conformité, action corrective et action préventive	procédure de définition des responsabilités pour : - prise en compte et analyse des non-conformités - mesures de réduction des impacts - mesures correctives et préventives structure : - identification des causes de la non-conformité - identification et mise en œuvre de l'action corrective nécessaire - mise en œuvre ou modification des contrôles nécessaires pour éviter une répétition de la non conformité - enregistrement des changements de procédures dus aux actions correctives Les résultats des actions doivent être suivis pour en vérifier l'efficacité	Phase 2 (sauf procédures)
Enregistrements	- procédures d'identification, de maintien et de destruction des enregistrements relatifs à l'environnement. - enregistrements lisibles, identifiables, liés à une activité /produit / service, conservés et tenus à jour, disponibles, protégés contre détérioration ou perte. Les enregistrements doivent démontrer la conformité aux exigences de la norme.	Phase 1 (sauf procédures)
Audit	réalisation périodique d'audit.	à faire
Revue de direction		
Étapes	Exigences de la norme ISO 14001	Phases correspondantes
Revue et amélioration	revue périodique du S.M.E. par la direction, vérifiant la conformité et l'efficacité du système, abordant les éventuels changements	à faire

tableau 30. Contribution des différentes phases aux exigences de la norme ISO 14 001

Globalement, la mise en œuvre des quatre phases offre au SME des fondations, sur lesquelles doit être construite une organisation formalisée, s'appuyant sur de nombreuses procédures.

5. Synthèse de la troisième partie : contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME

Nous avons développé dans cette partie une méthode d'intégration de l'environnement dans les PME, fondée sur quatre phases :

- la première phase permet l'acquisition de connaissances, par l'évaluation des performances environnementales de l'entreprise : identification des facteurs d'impacts directs et indirects, des valeurs de référence réglementaires ou internes, construction d'indicateurs d'écart. Chaque facteur d'impact est documenté, au niveau des unités d'évaluation et du site. Un tableau de bord synthétise les résultats.
- la deuxième phase permet l'exploitation interne des conclusions de la première phase, par la recherche et la programmation d'actions de corrections des écarts, synthétisées dans un plan d'action.
- la troisième phase s'appuie sur l'information collectée lors de la première et de la deuxième phase (fiches facteurs d'impact, tableau de bord et plan d'action) pour répondre de manière ciblée aux demandes des parties intéressées.
- la quatrième phase propose de pérenniser la démarche environnementale de l'entreprise par le développement d'un projet global, s'appuyant sur un engagement fort de la direction de l'entreprise et sur l'implication de l'ensemble du personnel. Cette dernière phase s'inscrit dans la perspective de l'implantation d'un SME, et de sa certification éventuelle.

La méthode peut être utilisée :

- de façon autonome, en fonction des objectifs que se fixe l'entreprise,
- en accompagnement de la mise en place d'un SME,
- en complément d'un SME, offrant alors un outil de collecte, de suivi et d'exploitation des données environnementales.

Cette méthode s'apparente aux méthodes multiphases identifiées dans la deuxième partie : la première phase permet la **prise de conscience** des conséquences de l'activité sur l'environnement, la deuxième phase organise l'**amélioration des facteurs d'impact**, la troisième phase permet de répondre aux demandes des parties intéressées, la quatrième phase propose la poursuite de la démarche vers l'implantation d'un **système de gestion de l'environnement intégré**.

A cet aspect multiphase, notre démarche ajoute un système de collecte et de traitement des données environnementales, sous forme d'indicateurs permettant de synthétiser l'information, facilitant ainsi son exploitation.

Synthèse de la troisième partie :
Contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME-PMI

L'évaluation de CLI a permis de tester en partie les phases 1 et 2 : l'objectif principal de l'entreprise étant de faire le point relativement à la réglementation, seuls les critères de conformité réglementaires ont été pris en compte. L'entreprise a aujourd'hui inventorié tous ses facteurs d'impact, identifié les non-conformités et entamé la programmation d'actions de corrections. Elle poursuit sa démarche vers l'implantation d'un SME et sa certification ISO 14001.

Conclusions et Perspectives

Dans la première partie de ce mémoire, nous nous sommes attachés à situer le contexte liant les entreprises à l'environnement.

Nous avons établi que l'intégration de critères environnementaux dans le fonctionnement des sites industriels est aujourd'hui une donnée incontournable pour les entreprises : par le biais des attentes de parties intéressées et de politiques de régulation externes, obligatoires ou volontaires, l'environnement devient un enjeu interne dont l'importance s'accroît, se déclinant en enjeux réglementaires, économiques et stratégiques.

Nous avons identifié plusieurs niveaux de maîtrise nécessaires à l'intégration de la préoccupation environnementale dans le fonctionnement des sites industriels : en premier lieu, l'entreprise doit maîtriser les prélèvements et rejets, - contrôlés ou incontrôlés -, qu'elle effectue, et qui sont des facteurs d'impact susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement. Ceci implique la maîtrise des opérations techniques et des pratiques associées, elle même dépendante de la gestion de l'information dans l'entreprise, ainsi que sur son intégration dans le processus de décision.

L'implantation d'un Système de Management de l'Environnement (SME) est pour les entreprises le moyen d'acquérir cette maîtrise, et la certification de ce système le moyen de prouver aux différentes parties intéressées la validité de leur démarche environnementale.

Nous présentons dans la deuxième partie les deux principaux référentiels de certification de SME actuellement utilisés (le règlement européen "Eco-audit" et la norme internationale ISO 14001), et nous nous penchons sur leur application dans un type d'entreprise particulier, les PME-PMI.

Notre expérience dans des PME-PMI nous a permis de constater l'inadéquation entre le niveau d'intégration de l'environnement de la majorité d'entre elles et les exigences des SME : les PME présentent fréquemment un fort degré de sous-information, des non-conformités et mauvaises pratiques fréquentes, pas ou peu de formalisation de l'information, et, de manière générale, une culture environnementale faible.

Nous avons de plus observé que les méthodes d'évaluation environnementale pouvant permettre aux PME de combler ce retard leur étaient peu adaptées. Nous avons toutefois identifié deux approches récentes apportant des points de vue nouveaux :

- une approche **progressive**, développée dans le cadre de méthodes multiphases, qui permettent de progresser par étape de la prise de conscience à la mise en place de système de gestion intégrée.
- une approche fondée sur la construction d'un **système de gestion de l'information environnementale**, au moyen d'indicateurs, développée dans le cadre d'un projet de norme ISO 14 031 sur l'Évaluation des Performances Environnementales.

En raison de l'évolution rapide du domaine, l'étude des méthodes d'évaluation a été essentiellement limitée aux méthodes actuellement proposées en France. L'élargissement de cette étude aux approches internationales visant à l'intégration de l'environnement dans les PME serait un développement bénéfique, permettant de situer précisément les spécificités françaises.

Sur la base de l'étude des méthodes existantes, enrichie de notre expérience dans les PME, notre démarche consiste à développer une méthode d'intégration de l'environnement combinant l'aspect progressif (construction d'une méthode multiphase), et le traitement de l'information (exploitation des données environnementales de l'entreprise par la construction d'indicateurs). Nous proposons une méthode en quatre phases, - évaluation des performances environnementales, exploitation interne et externe des résultats, pérennisation de la démarche -, mettant en place un système de traitement de l'information au moyen d'indicateurs de conformité, de progrès et de suivi. En débouchant sur l'implantation d'un cycle d'amélioration continue des performances de l'entreprise, cette démarche lui permet de faire un premier pas vers l'implantation d'un Système de Management de l'Environnement.

Le test des deux premières phases sur le terrain nous a permis de cerner :

- des problèmes difficilement éludables :
 - la quantité de travail demandée par la réalisation de l'évaluation est importante : dans la mesure où la plus grande partie du travail s'effectue sur le terrain, ce problème paraît difficile à résoudre. Il est de plus accentué lors de la mise en place d'actions dans l'entreprise car l'intégration de l'environnement implique un véritable changement de culture, qui demande un effort important de sensibilisation.
 - l'entreprise peut avoir ponctuellement besoin d'aide, notamment en ce qui concerne la phase d'inventaire des exigences réglementaires.
- des points demandant amélioration et développement de la méthode :
 - l'information recueillie représente un volume important de données : leur manipulation est assez lourde, et les modifications demandent un gros travail de mise à jour.
 - la construction d'une méthode à portée générale en limite la précision : la recherche des causes des écarts, la proposition d'actions sont des étapes guidées, mais non explicitées, qui demandent à l'entreprise d'effectuer des recherches complémentaires.

Deux principales perspectives de développement de la méthode sont donc :

- l'informatisation de la méthode, qui permettrait :
 - une utilisation de la méthode plus conviviale
 - une gestion des données facilitée, notamment en ce qui concerne les réactualisations et modifications, ainsi que l'archivage.
 - une mise à jour facilitée des références réglementaires

Cette informatisation peut être réalisée dans le cadre d'un système de gestion de base de données relationnelle, adapté aux besoins de gestion des données de la méthode, et permettant l'implantation de modules d'aide à la décision, dont on peut envisager la mise à jour par le biais d'Internet.

- la déclinaison sectorielle de la méthode, qui permettrait :
 - de simplifier son utilisation, en l'adaptant au plus près aux spécificités du secteur d'activité de l'entreprise réalisant l'évaluation : on peut ainsi envisager une présélection des principales opérations et facteurs d'impact associés, des produits, des pratiques environnementales...
 - de préciser les étapes "guide" : la recherche des causes des écarts pourrait ainsi être précisée, ainsi que des propositions d'actions techniques spécifiques.
 - de réaliser une base d'études de cas, proposant des exemples concrets.

La déclinaison sectorielle permettrait globalement un enrichissement de la méthode, tout en simplifiant l'utilisation. Elle demande un important travail d'"étalonnage" de la méthode pour chaque secteur industriel considéré. Elle s'inscrirait de plus idéalement en complément de l'informatisation, qui permettrait des comparaisons intra-sectorielles.

La figure 72 présente la structure que pourrait adopter l'outil informatique, ainsi que les exigences de convivialité, d'archivage, et de réactualisation et de déclinaison sectorielle auxquelles il doit répondre.

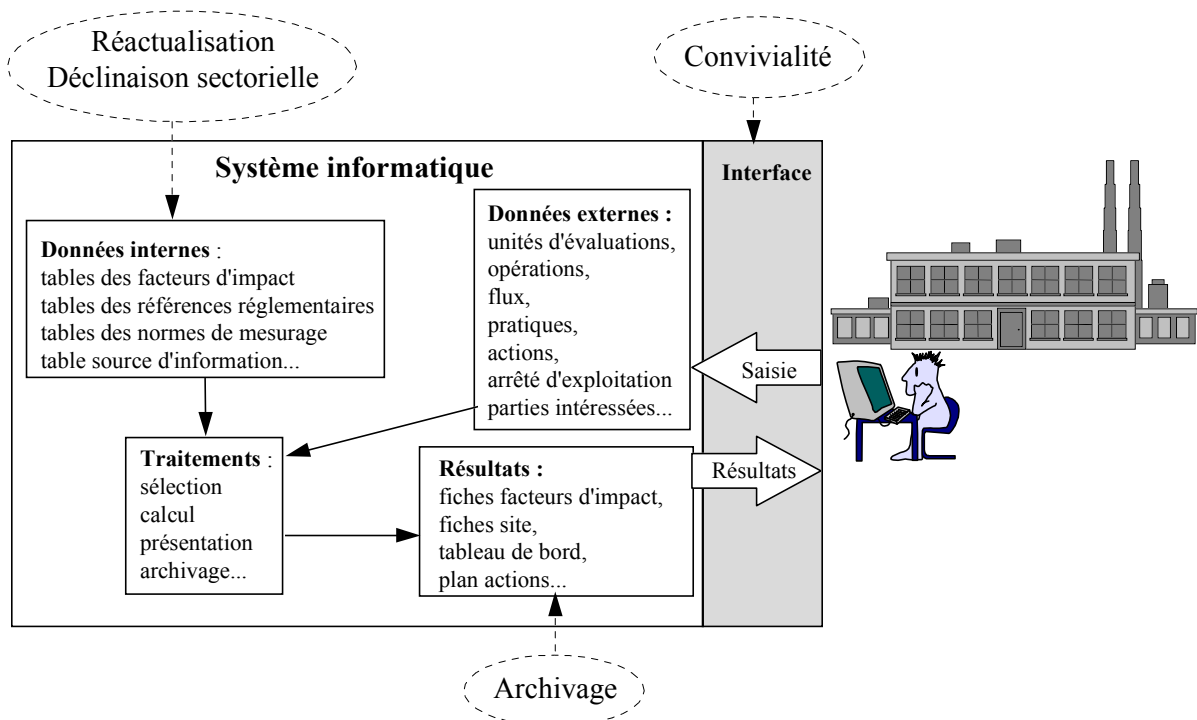


figure 72. informatisation de la méthode : structure générale

Ces développements sont envisageables à moyen terme ; leur réalisation n'a pu être effectuée faute de temps.

Sur le long terme, on peut imaginer l'intérêt que présenterait la formation de bases de données environnementales combinant les données de plusieurs entreprises :

- réalisée par secteur d'activité, elle permettrait à une entreprise de comparer ses résultats avec les résultats moyens de sa profession, et donc d'identifier ses points forts et faibles. La connaissance des performances environnementales réelles par secteur d'activité pourrait également amener à la négociation d'accords de branches avec les Pouvoirs Publics.
- réalisée au niveau national, tous secteurs confondus, elle pourrait offrir aux pouvoirs publics le moyen d'intégrer les données industrielles (aujourd'hui fragmentaires) dans l'évaluation globale des impacts environnementaux.

Ces développements sont aujourd'hui réalisables, notamment avec les moyens de communication de l'information qu'offre Internet.

Ils demandent par contre l'instauration d'une forte garantie de confidentialité des données, en particulier lors de la première évaluation, les entreprises étant alors peu disposées à communiquer leurs données, par peur des sanctions de la DRIRE pour non-conformité et par crainte de la perte de savoir-faire. L'expérience montre cependant que les entreprises sont plus disposées à communiquer leur situation environnementale une fois que celle-ci s'est améliorée.

La constitution de systèmes d'information environnementaux dans les entreprises, que permet notre méthode, est appelée à se développer avec la sortie de la norme ISO 14 031. Elle peut être à l'origine de nouveaux types de relations entre Pouvoirs Publics et entreprises, développant la négociation et le partenariat, de façon à rechercher préférentiellement les démarches gagnantes pour les deux parties, et à viser à long terme le développement durable.

Annexes

Annexe I.1 : Réglementation : textes généraux.....	219
Annexe I.2 : Réglementation des installations classées	223
Annexe I.3 : Outils des politiques économiques.....	227
Annexe II.1 : Référentiel de SME : Exigences du règlement européen.....	229
Annexe II.2 : Référentiel de SME : Exigences de la norme ISO 14001.....	235
Annexe II.3 : Normes de la série ISO 14000 : Management environnemental	241
Annexe II.4 : Exemples de méthodes de diagnostic.....	243
Annexe II.5 : Exemples de méthodes d'évaluation initiale.....	253
Annexe III.1 : Facteurs d'impact directs.....	255
Annexe III.2 : Mesures obligatoires (arrêté 1993)	259
Annexe III.3 : Préconisations réglementaires (arrêté 1993).....	265
Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires (arrêté 1993).....	269
Annexe III.5 : Valeurs énergétiques associées aux différentes énergies	279
Annexe III.6 : Évaluation des actions : méthode de l'Observatoire des Changements Écologiques du Grand Lyon.....	281

Annexe I.1 : Réglementation : textes généraux

Nous présentons succinctement les principaux textes de la réglementation française et européenne [AFNOR 94][JO 96][CPEN 97].

Principaux textes généraux

• **Dans le domaine de l'eau**

Réglementation française :

- Loi du 3 janvier 1992 sur l'eau :

Cette loi pose le principe que l'eau fait partie du patrimoine commun, et que sa protection est d'intérêt général. Elle met notamment en place un régime d'autorisation ou de déclaration s'appliquant aux activités ou installations "susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement les risques d'inondation, de porter atteinte gravement à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique." Ce régime d'autorisation au titre de la loi sur l'eau concerne également les installations classées, la procédure étant dans ce cas confondue à celle de l'autorisation au titre de la loi sur les installations classées.

Réglementation européenne :

Dans le cadre de la politique communautaire de l'environnement, des directives ont été adoptées concernant la qualité des eaux (eaux de baignade, eaux piscicoles, eaux conchylicoles, eaux destinées à la consommation humaine, traitement des eaux résiduaires urbaines...), ainsi que visant des industries particulières (industrie du dioxyde de titane, rejets de mercure du secteur de l'électrolyse des chlorures alcalins...), ou visant des rejets de substances dangereuses (cadmium, mercure, hexachlorocyclohexane...).

• **Dans le domaine de l'air**

Réglementation française :

- Loi cadre du 2 août 1961, relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs.
- Loi du 30 décembre 1996, sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

On trouve également de nombreux textes traitant de la pollution atmosphérique par problème ou secteurs spécifiques : utilisation de l'énergie, teneur en produits polluants dans les combustibles, rejets d'effluents radioactifs gazeux des installations nucléaires, équipement et exploitation des installations thermiques, pollution par l'amiante, rejets atmosphériques des grandes installations de combustion...

Réglementation européenne :

- Directive du 28 juin 1984, portant sur la lutte contre la pollution atmosphérique en provenance des installations industrielles
- Directive du 24 novembre 1988, portant sur la limitation des émissions de certains polluants en provenance des grandes installations de combustion.

Des directives portent également sur la qualité de l'air (valeur guide de qualité pour l'anhydride sulfureux et les particules en suspension, valeur limite pour le plomb, norme de qualité pour le dioxyde de carbone...)

• Dans le domaine des déchets

Les principales catégories de répartition des déchets industriels sont :

- Les déchets inertes (DI) : déchets dont l'effet sur l'environnement est négligeable
- Les déchets industriels banals (DIB) : déchets assimilables aux ordures ménagères
- Les déchets industriels spéciaux (DIS) : déchets contenant des substances toxiques, qui peuvent présenter un danger direct ou indirect pour l'homme ou l'environnement. Ces déchets sont également intitulés, en fonction des textes européens ou nationaux, "générateurs de nuisances", "toxiques et dangereux", ou "dangereux". La classification des déchets dangereux la plus récente est celle reprise en annexe II du décret du 15 mai 1997.

Les déchets d'emballage, qui sont des DIB, connaissent un traitement particulier du fait des textes de loi les concernant spécifiquement.

Réglementation française

- Loi du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux :
Cette loi fixe les grands principes de la réglementation relative aux déchets. Elle concerne tous les types de déchets, ainsi que l'ensemble des activités qui s'y rapportent (collecte, transport, stockage, tri, traitement, dépôt, valorisation...) et précise que "toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer l'élimination dans des conditions propres à éviter des effets préjudiciables à l'environnement".
- L'arrêté du 4 janvier 1985, relatif au contrôle des circuits d'élimination des déchets générateurs de nuisance, en application de la loi de 1975, met en place dans l'entreprise des bordereaux de suivi des déchets (émis lors de la remise à un tiers), et la tenue d'un registre décrivant les opérations effectuées sur les déchets, registre

tenu à disposition de l'administration. Certaines entreprises sont assujetties à une déclaration trimestrielle à l'inspection des installations classées.

- Loi du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement :
Elle a pour principaux objectifs la réduction de la production et de la nocivité des déchets, l'organisation du transport, afin de réduire la distance et le volume transporté, la valorisation des déchets, l'information du public sur les effets, pour l'environnement et la santé, des opérations de production et d'élimination des déchets. Elle introduit la notion de "déchets ultimes", définis comme "déchet résultant ou non du traitement d'un déchet, qui par sa nature ne peut, compte tenu des conditions techniques et économiques, ni faire l'objet d'une valorisation, ni faire l'objet d'un traitement visant notamment à en extraire la part valorisable ou à en réduire le caractère polluant dangereux ou toxique", ces derniers devant être, à partir de 2002, les seuls déchets autorisés à être stockés en décharge.
- Le décret du 1^{er} avril 1992 portant application pour les déchets résultant de l'abandon des emballages de la loi du 15 juillet 1975. Relatif à la responsabilité des industriels dans l'élimination des déchets d'emballages de leurs produits, ce décret est à l'origine de la création d'Eco-emballage.

Réglementation européenne

- Directive Déchets du 15 juillet 1975, modifiée par la directive du 18 mars 1991
- Directive du 20 mars 1978, relative aux déchets toxiques et dangereux
- Directive du 12 décembre 1991 relative aux déchets dangereux
- Directive du 13 juillet 1994, relative aux déchets d'emballage industriels
- Directive du 20 décembre 1994, relative aux emballages et déchets d'emballage

- **Dans le domaine du bruit**

Réglementation française

- Arrêté du 20 août 1985, relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées.

Réglementation européenne

Dans le cadre de la politique communautaire de l'environnement, des directives ont été adoptées concernant la limitation des émissions sonores des équipements (engins et matériels de chantiers, compresseurs, grues à tour, groupes électrogènes, pelles hydrauliques, chargeuses pelleteuses...)

Annexe I.2 : Réglementation des installations classées

Procédure de déclaration et d'autorisation

Le décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, précise les procédures de déclaration et d'autorisation.

Procédure de déclaration

Lors de la création d'une installation classée soumise à déclaration, une **déclaration** doit être adressée au préfet, contenant :

- l'identité du demandeur,
- la localisation de l'installation,
- la nature et le volume des activités envisagées (et les rubriques de classement correspondantes),

Elle est accompagnée de

- cartes et documents graphiques,
- de précisions sur le mode et les conditions d'utilisation, d'épuration et d'évacuation des eaux résiduaires et des émanations de toutes natures, ainsi que sur l'élimination des déchets et résidus,
- de précisions sur les dispositions en cas de sinistre.

Le préfet donne récépissé de la déclaration et communique à l'exploitant les prescriptions générales s'appliquant à l'installation, généralement sous forme d'"arrêté-type" .

Procédure d'autorisation

Lors de la création d'une installation classée soumise à autorisation, une **demande d'autorisation** doit être soumise au préfet, contenant :

- l'identité du demandeur,
- la localisation de l'installation,
- la nature et le volume des activités envisagées (et les rubriques de classement correspondantes),
- les procédés de fabrication, les matières premières utilisées, les produits fabriqués,
- les capacités techniques et financières de l'exploitant,
- la justification du dépôt de permis de construire, dans les 10 jours suivant la demande, le cas échéant.

Elle est accompagnée de

- cartes et documents graphiques,
- d'une étude d'impact,
- d'une étude exposant les dangers que peut présenter l'installation projetée,
- d'une notice sur la conformité de l'installation relativement à l'hygiène et la sécurité du personnel

Lorsque le dossier est complet, le préfet communique la demande au président du tribunal administratif, qui désigne une commission d'enquête. Le commissaire de la république du département ouvre alors **l'enquête publique**, d'une durée d'un mois (prolongeable de 15 jours, sur décisions de la commission d'enquête), pendant laquelle le public peut prendre connaissance du dossier et formuler ses observations.

Après clôture de l'enquête, les observations sont communiquées au demandeur, qui doit produire un mémoire de réponse.

Le président de la commission d'enquête communique au préfet un rapport relatant le déroulement de l'enquête, les observations recueillies, et faisant figurer ses conclusions, motivées, quant à la demande d'autorisation. Ce rapport est adressé par le préfet au président du tribunal administratif, au demandeur et aux maires des communes concernées. Il est consultable par le public.

Le dossier et les avis émis par parties consultées (conseils municipaux des communes concernées, services départementaux de l'équipement, de l'agriculture, de l'action sanitaire et sociale, de la sécurité civile, direction régionale de l'environnement...) sont communiqués par le préfet à l'inspection des installations classées, qui établit un rapport sur la demande d'autorisation, les résultats de l'enquête, précisant ses propositions concernant le refus de la demande ou les prescriptions envisagées. Ce rapport est présenté au comité départemental d'hygiène.

Le préfet statue sur **l'arrêté d'autorisation**, dont l'installation classée devra respecter les prescriptions.

En cas d'extension ou de transformation de l'installation, ou de changement de ses procédés de fabrication, les modifications doivent être notifiées au préfet : elles peuvent donner lieu à de nouvelles prescriptions, et éventuellement, sur avis de l'inspection des installations classées, et faire l'objet d'une nouvelle demande d'autorisation.

Étude d'impact

Décrite dans le décret du 21 septembre 1977, l'étude d'impact vise à identifier les impacts potentiels d'une activité. Seules les installations dont la demande a été déposée à partir du 11 janvier 1996 y sont soumises.

Elle comporte :

- une analyse initiale de l'état du site et de son environnement,
- une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents, de l'installation sur l'environnement, sur la commodité du voisinage ou sur l'agriculture, l'hygiène et la salubrité publiques, la protection des biens matériels et du patrimoine culturel, en indiquant notamment :
 - l'origine, la nature et la gravité des pollutions de l'air, de l'eau et des sols,
 - le volume et le caractère polluant des déchets,
 - le niveau acoustique des appareils qui seront employés, ainsi que les vibrations qu'ils peuvent provoquer,
 - le mode et les conditions d'approvisionnement et d'usage de l'eau,
- les raisons pour lesquelles le projet est retenu relativement à des solutions alternatives,
- les mesures envisagées pour limiter, compenser ou supprimer les inconvénients de l'installation sur l'environnement et l'estimation des dépenses afférentes, notamment en ce qui concerne :
 - les dispositions prévues pour la protection des eaux souterraines,
 - l'épuration et l'évacuation des eaux résiduelles et des émanations gazeuses,
 - l'élimination des déchets et résidus,
 - les conditions d'apport des matières premières et du transport des produits fabriqués.

Étude de danger

Décrite dans le décret du 21 septembre 1977, l'étude de danger vise à maîtriser ou prévenir les accidents potentiels.

Elle doit :

- exposer les dangers potentiels de l'activité en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine externe ou interne, en décrivant la nature et l'extension des conséquences,
- justifier les mesures propres à en réduire la probabilité et les effets,
- préciser le contenu des moyens de secours mis en place par l'exploitant sur le site et les moyens de secours publics existants.

Pour les activités soumises à la directive Seveso, l'étude danger est approfondie et éventuellement complétée par une étude de sûreté, comprenant un rapport de sûreté effectué

par l'entreprise et une analyse critique du rapport de sûreté, réalisé par un organisme expert externe à l'entreprise. L'installation doit de plus fournir aux autorités publiques les éléments indispensables à l'élaboration d'un Plan Particulier d'Intervention, et mettre en place un Plan d'Opération Interne, définissant les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention, et les moyens nécessaires que l'exploitant doit mettre en œuvre pour protéger le personnel, les populations et l'environnement en cas de sinistre.

Étude déchets

Une circulaire du 28 décembre 1990 [MIN.ENV 90] impose (par arrêté complémentaire) à certaines installations classées, dont la liste est définie par le préfet, sur la base des installations assujetties à une déclaration trimestrielle déchet, la réalisation d'une étude déchet, comportant trois volets :

- description de la situation existante en ce qui concerne la production, la gestion et l'élimination des déchets,
- étude technico-économique des solutions alternatives pour la production, la gestion et l'élimination des déchets,
- présentation et justification des filières retenues pour l'élimination des déchets.

On considère quatre niveaux de gestion des déchets, l'objectif de l'étude étant d'améliorer ses niveaux de gestion, en passant d'un niveau (n) à un niveau (n-1) ou (n-2) :

Niveau 0 : réduction à la source

Niveau 1 : recyclage ou valorisation

Niveau 2 : traitement ou prétraitement

Niveau 3 : mise en décharge

Pour les nouvelles installations, l'étude déchet est intégrée à l'étude d'impact.

Annexe I.3 : Outils des politiques économiques

Les taxes

Les entreprises, en fonction de leur activité, doivent acquitter des taxes ; certaines sont liées au statut d'installation classée, d'autres portent sur les flux prélevés ou rejetés. Les principales sont :

- la **redevance annuelle** installations classées (décret du 29 décembre 1972), dont le taux de base est de 1800 F, multiplié par un coefficient de 1 à 10 en fonction de la nature et de l'importance de l'activité.
- la **taxe unique** (décret du 23 mars 1973), due à la date d'autorisation ou de déclaration : "le montant de la taxe unique est de 12000 F pour les établissements dont une installation au moins est soumise à autorisation, 2400 F pour les artisans n'employant pas plus de deux employés, 5780 f pour les autres entreprises inscrites au registre des métiers" (dispositions financières de la loi du 19 juillet 1976)
- la **taxe parafiscale sur les émissions polluantes à l'atmosphère** : elle concerne les émissions d'oxyde de soufre, d'oxyde d'azote, d'acide chlorhydrique, d'hydrocarbure non méthanique, solvants et autres composés volatils, et de poussières. Son taux est de 180 F/tonne de polluant rejeté pour les quatre premières catégories, et de 0F pour la dernière. Une taxe sur les émissions de dioxyde de carbone est à l'étude au niveau communautaire.
- la **redevance due au titre de la détérioration de la qualité de l'eau** : elle concerne les rejets suivants : MES²⁸, MO²⁹, sels solubles, MI³⁰, azote organique et ammoniacal, matières phosphorées, azote réduit (organique et ammoniacal), azote oxydé (nitrites et nitrates), composés organohalogénés adsorbables sur charbon actif (AOX), métaux et métalloïdes (METOX), éléments microbiologiques (EM), mesuré en unités microbiologiques (UM). Elle est calculée soit forfaitairement, des coefficients de pollution par polluant étant affectés à chaque activité, soit à partir de mesures réelles.
- la **redevance assise sur les prélèvements d'eau** : proportionnelle au prélèvement effectué, son montant varie en fonction de l'agence de l'eau perceptrice.
- la **redevance sur la mise en stockage des déchets**: acquittée par les exploitants de décharge, elle est répercutée par ces derniers sur les industriels. Elle se monte à 30 F/tonne de déchets en 1996, 35 F/t 1997, 40 F/t en 1998 pour les DI et DIB.

²⁸Matières En Suspension

²⁹Matières Organiques

³⁰Matières Inhibitrices

- La **taxe sur le traitement et le stockage des DIS** : Elle se monte, de l'année 1998 à 2002, à 40 F/tonne de déchets incinérés, coïncinérés, stockés ou traités par procédé physico-chimique ou biologique, et est doublée pour les déchets mis en décharge.

Les aides financières

Les entreprises peuvent bénéficier de subventions, prêts préférentiels ou avantages fiscaux liés à leurs investissements visant à améliorer la protection de l'environnement. Ainsi :

- le Code Général des Impôts prévoit que la construction d'installations destinées à l'épuration des rejets industriels ou à favoriser la lutte contre les pollutions atmosphériques, les matériels destinés à économiser l'énergie, à réduire le niveau acoustique d'installations, ainsi que l'implantation de technologies propres, donnent lieu à un **amortissement exceptionnel et accéléré** (dans la plupart des cas, 50 % du prix de revient sur 12 mois), ainsi qu'à une **réduction de la valeur locative** pour ce qui intéresse les taxes foncières et professionnelles [CPEN].
- des **prêts préférentiels** et **subventions** sont accordées pour les projets d'isolation phonique de locaux (CRAM), pour le développement de techniques innovantes de traitement des déchets et la réalisation d'équipements les utilisant (fond de modernisation de l'ADEME), pour les opérations internes ou externes d'élimination ou de valorisation des déchets, selon les caractéristiques ou le caractère innovant des procédés utilisés, pour l'aide au développement des technologies propres [ADEME 96]... Certaines banques s'engagent également, et accordent des prêts à taux préférentiels aux entreprises qui investissent dans l'environnement : c'est par exemple le cas du Crédit Agricole, dans le cadre de l'opération Bretagne-Environnement Plus, qui vise à la sensibilisation des PME à l'environnement [ADEME 97].
- des **aides au conseil** existent, notamment pour les PME désireuses d'effectuer un diagnostic environnemental. Le Fond Régional d'Aide au Conseil (FRAC) permet ainsi de subventionner jusqu'à 80 % la démarche de l'entreprise.

Annexe II.1 : Référentiel de SME : Exigences du règlement européen

Les exigences du règlement européen en matière de politique, objectifs et programmes environnementaux de l'entreprise portent sur les points suivants :

1. Adoption d'une **politique environnementale** :

- assurant la **conformité réglementaire**
- engageant à une **amélioration constante** et raisonnable des résultats sur le plan de l'environnement

Cette politique environnementale doit être adoptée au niveau hiérarchique le plus élevé. Elle est communiquée au personnel de l'entreprise et mise à disposition du public.

2. Réalisation d'une **analyse environnementale** portant sur :

- évaluation, contrôle et réduction de l'impact de l'activité en question sur les différents secteurs de l'environnement
- gestion, économie et choix dans le secteur de l'énergie
- gestion, économie, choix et transport dans le secteur des matières premières
- gestion et économie dans le secteur de l'eau
- réduction, recyclage, réutilisation, transport et élimination des déchets
- évaluation, contrôle et réduction du bruit sur le site et à l'extérieur de celui-ci
- choix de nouveaux procédés de production et modification apportées à des procédés existants
- planification des produits (conception, conditionnement, transport, utilisation et élimination)
- résultats en matière d'environnement et pratique des entrepreneurs, des sous-traitants et des fournisseurs à cet égard
- prévention et réduction des accidents environnementaux
- définition des procédures d'urgence en cas d'accidents environnementaux
- information et formation du personnel en ce qui concerne les problèmes environnementaux
- information extérieure sur les problèmes environnementaux

3. Évaluation et inventaire des **effets environnementaux** dans les domaines suivants :

- émissions contrôlées et incontrôlées dans l'atmosphère,
- déversements contrôlés et incontrôlés dans l'eau et les égouts,
- déchets solides et autres (déchets dangereux),
- contamination des sols,
- utilisation du sol, de l'eau, des combustibles et de l'énergie, ainsi que des autres ressources naturelles,

- rejet d'énergie thermique, du bruit, des odeurs, des poussières, des vibrations et impact visuel,
- effets sur les parties spécifiques de l'environnement et des écosystèmes.

L'examen des effets environnementaux doit être envisagé :

- dans les conditions normales de fonctionnement,
- dans des conditions anormales de fonctionnement,
- en cas d'incidents, d'accidents et de situation d'urgence potentielle,
- dans le contexte d'activités passées, actuelles et prévues.

Lorsque des documents existent déjà, tels qu'étude d'impact, étude déchets ou étude danger, ils peuvent constituer la base du travail d'analyse environnementale s'ils datent de moins de trois ans [AFITE 95].

4. Mise en place d'un **programme environnemental** pour le site, ainsi que d'un système de management environnemental applicable à toutes les activités menées sur le site. Le programme environnemental doit concrétiser les engagements de la politique environnementale, et permettre d'atteindre des objectifs précis (quantitatifs et dans le temps). Il doit indiquer les responsabilités et les moyens.

Le management environnemental des produits, services ou procédés nouveaux ou modifiés donne lieu à des programmes distincts, précisant les objectifs à atteindre, les mécanismes utilisés dans ce but, les procédures de changement ou de modification, les mécanismes correcteurs à utiliser en cas de nécessité.

Le système de management environnemental doit vérifier les exigences suivantes:

Politique, objectifs et programme environnementaux

Établissement et réexamen périodique de la politique, des objectifs et des programmes environnementaux,

Organisation et personnel

- Organisation des responsabilités,
- Choix d'un représentant de la direction chargé du système
- Sensibilisation du personnel à l'importance du respect de la politique et des objectifs, aux effets environnementaux potentiels de leur activité, des avantages environnementaux résultant d'une amélioration des résultats, de leur rôle et responsabilité dans le respect de la politique et des objectifs, des conséquences potentielles du non-respect des procédures opérationnelles convenues.
- formation du personnel dont le travail peut avoir un effet important sur l'environnement

Maîtrise opérationnelle

- Identification des fonctions, activités et procédés ayant une incidence réelle ou potentielle sur l'environnement
- Organisation et maîtrise de ces fonctions, activités et procédé, s'appuyant sur des instructions de travail détaillées, des procédures relatives aux achats et aux activités sous-traitées, la surveillance des caractéristiques pertinentes des procédés, l'approbation des procédés et équipements prévus, des critères d'efficacité fixés.

Surveillance

Surveillance du respect des exigences de la politique, du programme et du SME, ainsi que pour la tenue à jour des résultats

- identification des informations nécessaires
- procédures de surveillance à appliquer
- critères d'acceptation et mesures à prendre en cas de non-respect
- évaluation de la validité des informations antérieures en cas de problème sur le système de surveillance

Non-respect et mesures correctives

En cas de non-respect de la politique, des objectifs ou de la norme :

- enquête sur la cause
- plan d'action
- mesures préventives relatives à l'importance du risque encouru
- contrôle garantissant l'efficacité des mesures préventives
- enregistrement des modifications de procédures dues aux mesures correctives

Registre des documents relatifs au management environnemental

Établissement d'une documentation présentant politique, programme et objectifs environnementaux, fonctions et responsabilités, interactions entre les éléments du système, ainsi que d'un dossier montrant le respect des exigences du SME et les écarts relativement aux objectifs prévus.

Audits environnementaux

Programmation systématique et périodique d'**audits environnementaux**. L'audit environnemental tel que défini par le règlement européen est "un outil de gestion qui comporte une évaluation systématique, documentée, périodique et objective du

fonctionnement de l'organisation, du système de management et des procédés destinés à assurer la protection de l'environnement, et qui vise à:

- faciliter le contrôle opérationnel des pratiques susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement ;
- évaluer la conformité avec les politiques environnementales de l'entreprise."

L'audit vérifie :

- si la politique environnementale a été établie et répond aux exigences du règlement
- si un système de management et un programme environnementaux ont été mis en place et sont opérationnels sur le site et sont conformes aux prescriptions du règlement
- si l'analyse et l'audit environnementaux sont effectués conformément aux prescriptions du règlement
- si les données et informations figurant dans la déclaration environnementale sont fiables et si celle-ci couvre de manière adéquate tous les problèmes environnementaux importants liés au site

Les exigences du règlement européen en matière d'audit portent sur :

- La définition écrite des objectifs de l'audit, qui doit évaluer le SME en place, vérifier sa conformité avec la politique de l'entreprise et s'assurer que la conformité réglementaire est bien respectée.
- La précision de la portée de chaque audit (domaines et activités audités, et en référence à quelle norme)
- La qualification et l'indépendance des auditeurs.
- La préparation de l'audit (allocation de ressources et implications des audités)
- L'activité d'audit même, qui doit comprendre des entretiens avec le personnel, l'inspection de l'équipement et des conditions d'exploitation, l'examen des registres et procédures. L'audit doit suivre les étapes suivantes :
 - compréhension du SME,
 - évaluation des points forts et faibles du SME,
 - collecte des informations pertinentes,
 - évaluation des constatations de l'audit,
 - préparation des conclusions de l'audit,
 - rapport sur les constatations et les conclusions de l'audit.

Le rapport d'audit, qui doit illustrer la portée de l'audit, fournir à la direction les informations sur la conformité du SME avec la politique de l'entreprise et sur la fiabilité et l'efficacité du dispositif de surveillance de l'impact environnemental du site, ainsi que démontrer la nécessité d'éventuelles mesures correctives.

- Le suivi de l'audit qui doit permettre la mise en œuvre d'un plan de mesures correctives

- La détermination de la fréquence d'audit nécessaire, selon la nature de l'activité, l'ampleur des problèmes détectés, l'historique du site...

Objectifs environnementaux

L'entreprise doit fixer des objectifs environnementaux au plus haut niveau de la direction à la lumière des conclusions de l'audit, et éventuellement réviser le programme environnemental de manière à permettre la réalisation des objectifs fixés

Déclaration environnementale

L'entreprise doit établir une déclaration environnementale pour chaque site audité, destinée au public, précisant :

- une description des activités de l'entreprise
- une évaluation des problèmes environnementaux importants liés à l'activité
- un résumé des données chiffrées sur les émissions de polluants, la production de déchets, la consommation de matières premières, d'énergie et d'eau, le bruit et, cas échéant, autres aspects importants
- les autres facteurs caractérisant les résultats en matière d'environnement
- une présentation de la politique, du programme et du SME
- la date de présentation de la déclaration suivante
- le nom du vérificateur environnemental agréé

La déclaration signale les changements intervenus depuis la déclaration précédente.

Le résumé des données chiffrées doit être effectué tous les ans, sauf s'il y a peu de changement ou si le vérificateur environnemental ne l'estime pas nécessaire (PME, petite activité...)

Certification

L'entreprise doit faire examiner la politique, le programme, le SME, l'analyse ou la procédure d'audit et la déclaration afin de vérifier le respect des exigences du règlement. Elle doit faire valider sa déclaration environnementale par un vérificateur environnemental agréé.

L'entreprise doit communiquer sa déclaration environnementale validée à l'organisme national compétent pour enregistrement du site

Annexe II. 2 : Référentiel de SME : Exigences de la norme ISO 14001

Les exigences portent sur les points suivants:

Politique environnementale

définition par la direction de l'entreprise d'une politique environnementale, comportant un **engagement à l'amélioration continue** et à la prévention de la pollution, ainsi qu'un **engagement à la conformité réglementaire**. Cette politique fixe un cadre permettant d'établir les objectifs et cibles environnementaux et de les évaluer. Elle est communiquée en interne et est disponible pour le grand public.

Planification

1. **aspects environnementaux** : identification des aspects environnementaux ("facteur d'impact") des activités, produits ou service pouvant avoir des impacts environnementaux significatifs, et prise en considération de ces aspects dans l'établissement des objectifs environnementaux.

Si l'entreprise n'a pas encore de système de management environnemental, elle doit réaliser une **analyse environnementale** couvrant :

- inventaire des exigences législatives et réglementaires
- identification des aspects environnementaux significatifs
- examen des procédures et des pratiques existantes dans le domaine de l'environnement
- évaluation de la prise en compte des analyses des incidents survenus

dans des conditions de fonctionnement normales, anormales, ainsi qu'en situation d'urgence.

Doivent notamment être prise en considération :

- émissions dans l'air
- rejets dans l'eau
- gestion des déchets
- contamination du sol
- utilisation des matières premières et ressources naturelles
- autres points relatifs à l'environnement local et aux collectivités

2. **exigences légales** et autres exigences : procédure d'identification des exigences réglementaires et autres

3. **objectifs et cibles** : identification des objectifs et cibles environnementaux (documentés) à tous les niveaux, en cohérence avec les engagements de la politique environnementale. Lors de la revue de ces points, prise en compte de :

- exigences légales et autres
- aspects environnementaux significatifs
- options technologiques et exigences financières, opérationnelles et commerciales
- points de vue des parties intéressées

Un objectif est général, et se décline en cible : par exemple l'objectif "réduire la consommation d'eau" pourrait correspondre à la cible "réduire de 50 % la consommation d'eau de l'atelier X".

4. **programme de management environnemental** : établissement de programme(s) visant à atteindre les objectifs et cibles, comprenant la définition des responsabilités, ainsi que les moyens et le calendrier de réalisation.

Mise en œuvre et fonctionnement

1. **structure et responsabilités** :

- définition des rôles, responsabilités et autorités
- allocation de ressources (humaines, en compétence, technologique et financière)
- nomination de représentant(s) vérifiant en interne la conformité du système de management relativement à la norme et communiquant les résultats à la direction de l'organisme.

2. **formation, sensibilisation et compétences** :

- formation du personnel dont le travail peut avoir un impact environnemental significatif
- sensibilisation du personnel, quelques soient son niveau et sa fonction :
 - à l'importance de la conformité aux exigences du système de gestion
 - aux impacts environnementaux significatifs de leur activité et aux effets bénéfiques de l'amélioration de chaque performance individuelle
 - aux rôles et responsabilités de chacun pour assurer la conformité du système de management de l'environnement
 - aux conséquences des écarts par rapport aux procédures de fonctionnement spécifiées

3. **communication** :

- procédures de communication interne
- réponses aux demandes pertinentes des parties intéressées externes
- réflexion sur l'opportunité d'une communication externe portant sur les aspects environnementaux significatifs

4. **documentation du système de management environnemental** : maintien de documents sur les éléments du système de management
5. **maîtrise de la documentation** : localisation, réactualisation périodique, disponibilité de tous les documents en cours, retrait des documents périmés
6. **maîtrise opérationnelle** : identification des opérations et activités associées aux aspects environnementaux significatifs et :
 - définition procédures précisant les critères opératoires
 - définition de procédures sur les aspects environnementaux des biens et services utilisés et communication des exigences aux fournisseurs et sous-traitants
7. **prévention des situations d'urgences et capacités à réagir** : procédures d'identification des accidents potentiels et situations d'urgence ; prévention et limitation des impacts associés

Contrôle et action corrective

1. **surveillance et mesurage** :
 - procédures de surveillance et mesurage des caractéristiques des opérations et activités pouvant avoir un impact environnemental significatif, et enregistrement des informations / suivi de la performance, / contrôles opérationnels, / conformité aux objectifs et cibles environnementaux
 - étalonnage et entretien des appareils de mesure
 - procédure d'évaluation de la conformité réglementaire
2. **non-conformité, action corrective et action préventive** : procédures de définition des responsabilités / traitement des non-conformités et mesure de réduction des impacts. Les actions correctives ou préventives doivent être adaptée à l'importance des problèmes.
3. **enregistrements** : procédures d'identification, de maintien et de destruction des enregistrements
4. **audit du système de management environnemental** : procédures pour la réalisation périodique d'audit pour :
 - vérifier la conformité du système de management, sa mise en œuvre et son maintien
 - communiquer les résultats à la direction

L'audit environnemental, tel que défini dans la norme ISO 14010 est "un processus de vérification systématique et documenté permettant d'obtenir et d'évaluer, d'une manière objective, des preuves d'audit afin de déterminer si les activités, événements, conditions,

systèmes de management relatifs à l'environnement ou les informations y afférent, sont en conformité avec les critères de l'audit, et afin de communiquer les résultats de ce processus au demandeur ."

La norme ISO 14011 fixe plus précisément les objectifs que peut viser l'audit des SME :

- déterminer la conformité du SME d'un audité à des critères d'audit des SME
 - déterminer la qualité de la mise en œuvre et du suivi du SME de l'audité
 - identifier les zones d'améliorations possibles dans le SME de l'audité
 - évaluer la capacité du processus de revue de direction interne à garantir en permanence l'adéquation et l'efficacité du SME
 - évaluer le SME d'un organisme chaque fois qu'une relation contractuelle veut être établie, comme avec un fournisseur potentiel ou un partenaire de coentreprise
- Les rôles et responsabilités respectifs du responsable de l'audit, de l'auditeur, de l'équipe d'audit (qualifications selon critères de la norme ISO 14012), du demandeur et de l'audité doivent être fixés.

Initialisation de l'audit:

- définition du champ de l'audit (lieu, activités, mode de rapport)
- revue préliminaire de la documentation

Préparation de l'audit :

- plan de l'audit (indiquant : objectifs ; critères ; identification des fonctions, personnes, éléments du SME ; procédures d'audit des éléments du SME ; langues ; identification des documents de référence ; durée ; dates et lieux ; identité des membres de l'équipe d'audit ; calendrier des réunions avec l'audité ; exigences de confidentialité ; contenu, format, date de publication et liste de diffusion du rapport d'audit ; exigences applicables à la conservation des documents)
- partage des responsabilités
- documents de travail

Conduite de l'audit :

- réunion d'ouverture
- recueil des preuves d'audit (entretiens, examens de documents, observation des activités et situations)
- constats d'audit (non-conformité par rapports aux critères ?)
- réunion de clôture

Rapport d'audit, indiquant :

- constats d'audit ou résumé (et preuves)
- identification de l'organisme audité et du demandeur

- champ, objectifs et plan de l'audit
- critères et documents de référence utilisés
- durée et date
- identité des représentants de l'audit participants à l'audit
- identité des membres de l'équipe d'audit
- déclaration relative à la nature confidentielle du contenu
- liste de diffusion du rapport d'audit
- résumé du processus d'audit (y compris des obstacles rencontrés)
- conclusions quant à :
 - la conformité du SME par rapport aux critères d'audit du SME
 - qualité de la mise en œuvre et du suivi du système
 - aptitude du processus de revue de direction interne à garantir de manière continue l'adéquation et l'efficacité du SME

Revue de direction

Revue du système de management environnemental par la direction, vérifiant la conformité et l'efficacité du système, et abordant les éventuels changements (politique, objectifs)

Annexe II. 3 : Normes de la série ISO 14000 : Management environnemental

Le tableau 31 reprend les normes de la série ISO 14000 (le terme WG se rapporte à des groupes de travail, "working group", élaborant des projets de normes).

Sous Comité	Thème	Normes / groupes de travail
SC 1	Systèmes de management environnemental	ISO 14001(1996) : Systèmes de management environnemental -- Spécification et lignes directrices pour son utilisation
		ISO 14004 (1996) : Systèmes de management environnemental -- Lignes directrices générales concernant les principes, les systèmes et les techniques de mise en œuvre
SC 2	Audit d'environnement et investigations environnementales associées	ISO 14010 (1996) : Lignes directrices pour l'audit environnemental -- Principes généraux
		ISO 14011 (1996) : Lignes directrices pour l'audit environnemental -- Procédures d'audit -- Audit des systèmes de management environnemental
		ISO 14012 (1996) : Lignes directrices pour l'audit environnemental -- Critères de qualification pour les auditeurs environnementaux
SC 3	Étiquetage environnemental	ISO/DIS 14020 : Étiquettes et déclarations environnementales -- Principes généraux
		ISO/DIS 14021 : Étiquetages et déclarations environnementaux -- Autodéclarations environnementales -- Lignes directrices et définition et usage des termes
SC 4	Évaluation des performances environnementales	WG 1 Évaluation des performances environnementales du système management et leurs rapports avec l'environnement
		WG 2 Évaluation des performances environnementales du système opérationnel et leurs rapports avec l'environnement
		pour l'instant sous forme d'un projet de norme CD/ISO14031
SC 5	Analyse du cycle de vie	ISO 14040 (1997) : Management environnemental -- Analyse du cycle de vie -- Principes et cadre
		ISO/DIS 14041 : Management environnemental -- Analyse du cycle de vie -- Définition de l'objectif et du champ d'étude et analyse de l'inventaire
		WG 1 Analyse du cycle de vie -- Principes généraux et procédures
		WG 2 Inventaire du cycle de vie -- Général
		WG 3 Inventaire du cycle de vie -- Spécifique
		WG 4 Évaluation de l'impact du cycle de vie
WG 5 Interprétation du cycle de vie		
SC 6	Termes et définitions	ISO/DIS 14050 : Management environnemental -- Vocabulaire

tableau 31. Normes de la série ISO 14000 : Management environnemental

(source : <http://www.iso.ch/memf/TC207.html>)

(1) Guide simplifié d'auto-évaluation de la situation de l'entreprise au regard de la protection de l'environnement : Exploitation des réponses

La partie "autodiagnostic des problèmes environnementaux" permet l'identification des points forts et faibles de l'entreprise vis-à-vis de la protection de l'environnement, par la comparaison des facteurs d'impact³¹ dus à l'activité de l'entreprise aux facteurs sensibles³² pouvant exister dans certains domaines.

La grille de lecture représentée sur la figure 73 permet de hiérarchiser les problèmes environnementaux. Chaque problème potentiel peut être situé sur cette grille en fonction de l'existence plus ou moins importante de facteurs sensibles, et selon l'importance de l'action effectuée par l'entreprise pour protéger l'environnement de ce problème particulier.

Considérons l'exemple du problème des nuisances sonores : une entreprise bruyante ne pose pas les mêmes problèmes lorsqu'elle est seule en rase campagne ou à proximité d'un hôpital. La programmation - ou non - d'action dans le domaine du bruit serait alors le facteur d'impact, tandis que la proximité de l'hôpital serait le facteur sensible.

L'absence d'action dans le domaine du bruit simultanément à la situation de l'entreprise à proximité d'un hôpital entraînerait la déclaration d'un point faible. La position du problème "nuisances sonores" sur la grille de lecture de la figure 73 serait alors dans le quadrant supérieur gauche, zone indiquant l'existence d'un problème grave à traiter rapidement.

On remarquera que sont également considérés comme des points faibles les domaines où une action importante est menée en l'absence de tout facteur sensible. Ainsi, une action importante pour réduire le bruit en l'absence de tout voisinage apporte peu d'amélioration à l'environnement proche, et mobilise des ressources qui pourraient être plus efficace dans un domaine plus sensible. Dans un tel cas, la position du problème "nuisances sonores" sur la grille de la figure 73 serait alors dans le quadrant inférieur droit, traduisant l'existence d'une action mal ciblée.

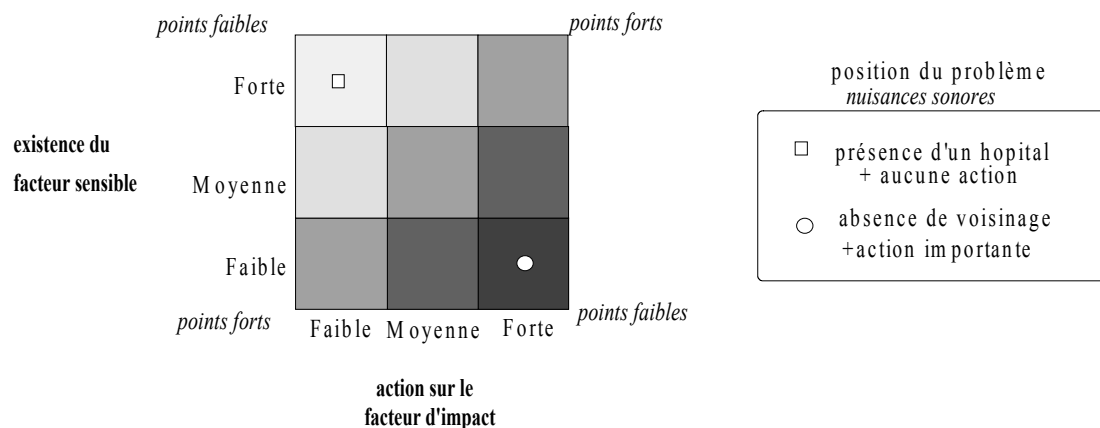


figure 73. Outil de hiérarchisation des problèmes environnementaux [EPE 93-1]

L'identification des points faibles et forts, croisée avec l'identification des enjeux, permet de déterminer un classement prioritaire des domaines à traiter.

La partie "auto-évaluation des pratiques et dispositions de management de l'environnement" vise à estimer le degré d'engagement de l'entreprise dans la démarche environnementale. Chaque question reçoit une note allant de 0 à 4. Si le thème de la question n'est pas pris en compte dans l'entreprise, la note sera minimale, tandis qu'au stade final de l'application de mesures, elle sera maximale. Chaque note est pondérée par un coefficient indicatif que l'utilisateur peut modifier s'il le souhaite. La répartition des notes obtenues permet d'estimer le degré d'engagement de l'entreprise.

³¹Les facteurs d'impact y sont définis comme étant les "éléments caractéristiques de l'entreprise et de son fonctionnement qui déterminent le niveau des conséquences de ses activités sur l'environnement"

Guide simplifié d'auto-évaluation de la situation de l'entreprise au regard de la protection de l'environnement : Bilan des premières utilisations

La méthode d'auto-diagnostic a été testée en 1993 auprès de 8 entreprises, qui ont utilisé seules le QCM, puis ont rempli un formulaire "d'appréciation d'utilisation". Le bilan sur cette expérience est que la méthode a été appréciée pour sa sensibilisation aux aspects environnementaux dans l'entreprise. On lui reproche par contre le temps important qu'il est nécessaire de consacrer pour compléter le questionnaire, la complexité d'emploi (le système d'exploitation des réponses, qui demande de nombreux renvois à des fiches volantes, est perçu comme trop complexe), et son manque de modularité : elle soit trop compliquée pour des entreprises qui découvrent l'environnement, mais trop simple pour des entreprises qui ont déjà mis en place une démarche environnementale.

Questionnaire "Trophées Entreprise-Environnement 1995" [COOPERS&LYBRAND 95]	
Type de méthode	Diagnostic
Utilisateur	Dirigeant ou responsable de l'entreprise
Objectifs	"distinguer les entreprises développant les politiques de protection de l'environnement les plus performantes"
Présentation	QCM + questions ouvertes + tableaux de données
Principaux domaines abordés (nombre de questions)	Identification/Activités/Données économiques et financières (10,5) Baromètre environnement Stratégie environnementale(2/9,1), Politique, objectifs et programme environnementaux (4/6,2), Procédures (1/2), Formation (3,2), Indicateurs (2/3), Audit (2/6), Assurances (1), Performances environnementales : consommation de matière première (1/4,3), consommation d'énergie (1/4,3), émissions à l'atmosphère (1/4,3), quantité et toxicité des déchets (1/4,3), matériaux recyclés (1/4,3), durée de vie des produits (1/4,3) Eau (volet spécial) Consommation, sources d'approvisionnement et usages (4/20,8 + 1 tableau), Programme de réduction de la consommation d'eau (3/8,4 + 2 tableaux), Stratégie globale retenue en matière d'eau (3/10)
Exploitation des réponses	Exploitation non exposée dans la méthode. Le choix des lauréats est effectué par un jury d'experts pluridisciplinaires (agence de l'eau, ADEME, Eco-Emballage, Lauréat des années précédentes, associations d'industriels, cabinets de consultants, médias).
Remarques	La méthode comporte un volet thématique sur l'eau (le thème de ce volet variant chaque année). Les entreprises récompensées bénéficient d'un battage médiatique important.

tableau 34. Fiche du Questionnaire "Trophées Entreprise-Environnement 1995"

³²Les facteurs sensibles y sont définis comme les "éléments caractéristiques de l'environnement qui peuvent aggraver les conséquences sur l'environnement de l'existence et des activités de l'entreprise, ou qui peuvent constituer une menace pour la sûreté de fonctionnement de l'entreprise"

Rapport annuel d'environnement en Région de Bruxelles-Capitale [IBGE 94]	
Type de méthode	Diagnostic
Utilisateur	Dirigeant ou responsable de l'entreprise
Présentation	QCM + questions ouvertes + tableaux de données
Objectifs	"Le rapport annuel d'environnement est un document rassemblant de manière systématique les données permettant d'identifier les efforts consentis par l'entreprise pour améliorer la gestion de l'environnement au cours de l'année écoulée" "La région de Bruxelles-Capitale, en imposant ce rapport à votre entreprise [...] veut l'amener à réaliser une autoévaluation critique des mesures spécifiques adoptées." [IBGE 94]
Principaux domaines abordés (nombre de questions)	<ul style="list-style-type: none"> • Identification (3) • Aspects juridiques et administratifs (11/33) • Mesures générales adoptées par rapport à l'environnement - Stratégie (3/7) • Aspects techniques/technologiques Procédés techniques employés (7), Énergie (4/10, 7 + 1 tableau), Eau (6/15, 11 + 1 tableau), Eaux usées (6/27, 11), Déchets (4/13, 10), Émissions dans l'air (4/10,5), Transport (6/18,13), Bruit (5/13,7), Substances dangereuses (1/2,1)
Exploitation des réponses	Non jointe à la méthode
Remarques	Toutes les entreprises de la Région Bruxelles-Capitales soumise à un permis d'environnement (équivalent belge de l'arrêté d'autorisation) sont dans l'obligation légale de remettre ce rapport à l'administration.

tableau 35. Fiche du Rapport annuel d'environnement en Région de Bruxelles-Capitale

Diagnostic vert [BAKER 92]	
Type de méthode	Diagnostic
Utilisateur	Dirigeant ou responsable de l'entreprise
Objectifs	Fournir un "outil d'analyse et de synthèse permettant au responsable d'entreprise d'identifier les priorités de sa politique et les objectifs environnementaux qu'il peut ou veut se donner". A partir des résultats de ce diagnostic, une "stratégie verte" doit être mise en place dans l'entreprise.
Présentation	QCM
Principaux domaines abordés (nombre de questions)	Identification des priorités (59) Diagnostic Communication - marketing (35) Processus de transformation (35) Ressources humaines (20) Administratif - financier (25) R&D (20)
Exploitation des réponses	La méthode propose plusieurs grilles d'analyse du poids des facteurs "environnement" dans chaque secteur de l'entreprise. Chaque réponse rapporte un nombre de point (1 à 5). Le niveau de l'entreprise pour chaque grille est déterminé par le pourcentage de points obtenus. La comparaison des pourcentages obtenus permet de hiérarchiser les domaines prioritaires.
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> • A chaque question correspond un paragraphe explicatif. • Chaque ensemble de grilles est illustré par un exemple réel. • Cette méthode est spécifique dans la mesure où elle privilégie une approche non technique, évaluant la prise en compte de l'environnement dans l'organisation de l'entreprise.

tableau 36. Fiche Diagnostic vert

Diagnostic Environnement© , (logiciel de la société "Diagnostic Environnement", 1994)[DIAG.ENV 94]	
Type de méthode	Diagnostic
Utilisateur	Dirigeant ou responsable de l'entreprise
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • établir un autodiagnostic de la gestion environnementale du site • apporter un savoir-faire à l'utilisateur • recommander des plans d'action "Diagnostic environnement© 2.1 est un logiciel de formation, d'évaluation et d'aide à la gestion environnementale des sites industriels"
Présentation	QCM informatisé
Principaux domaines abordés (nombre de questions)	Management environnemental (24) Cadre réglementaire (14) Usage des matières dangereuses (17) Stockages (15) Émissions aériennes (13) Eaux et effluents liquides (18) Déchets (27) Impact sols et eaux (22) Produits finis (11) Risques (21)
Exploitation des réponses (1)	Exploitation réalisée par le logiciel (non apparente), fournissant des résultats : <ul style="list-style-type: none"> • sur la performance globale ou par domaine, sous forme d'histogramme ou d'étoile (fig. 9). La performance dans chaque domaine est représentée par un pourcentage. Plus ce pourcentage est important, meilleurs sont les résultats. • sur le niveau de risque, déterminé par le positionnement de l'entreprise dans une grille de hiérarchisation reliant le potentiel de danger au potentiel d'impact (fig. 10). Un plan d'action est finalement proposé, conseillant des mesures à prendre dans chaque domaine identifié comme défaillant.
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> • En complément à chaque question, une rubrique propose des conseils d'actions à entreprendre. Le plan d'action final reprend tous ces conseils. • La forme logiciel permet d'archiver les résultats, et il est possible de comparer l'évolution des résultats dans le temps, ou plusieurs résultats entre eux, sur un histogramme comparatif.

tableau 37. Fiche logiciel Diagnostic environnement

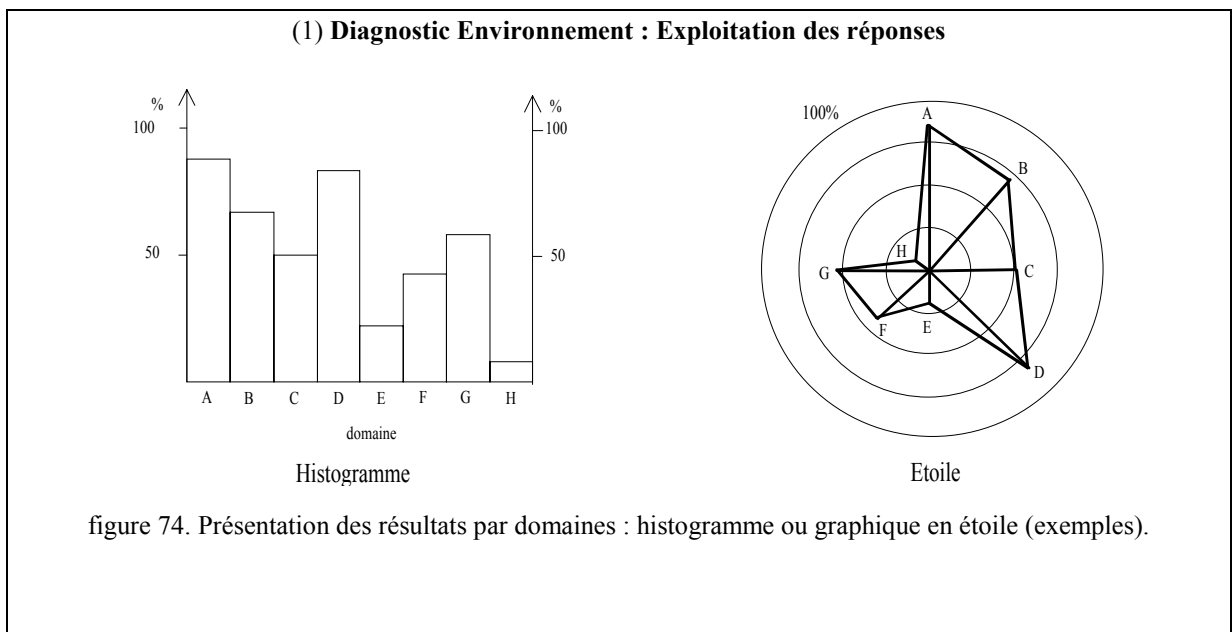


figure 74. Présentation des résultats par domaines : histogramme ou graphique en étoile (exemples).

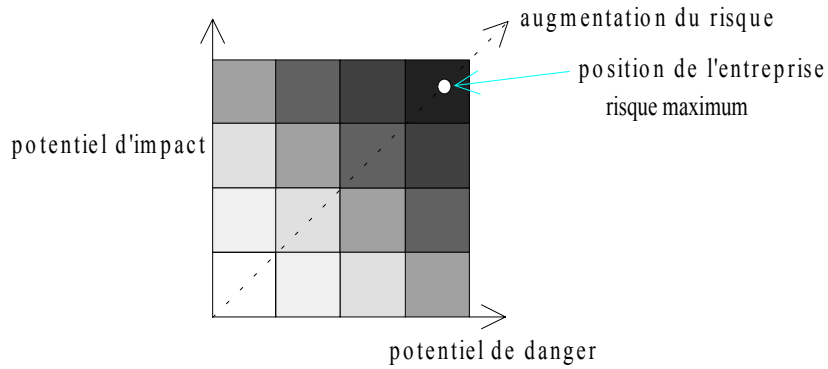


figure 75. Présentation du risque de l'activité : grille de hiérarchisation.

La position de l'entreprise sur la grille de hiérarchisation des risques permet d'identifier le niveau de risque de l'entreprise. Ce niveau est croissant des couleurs claires vers les couleurs sombres. Il dépend du potentiel de danger propre à l'activité, et du potentiel d'impact, lié à la qualité de la gestion environnementale du site. Ainsi, pour une activité très dangereuse (potentiel de danger maximum), et en l'absence de toute prise en compte des problèmes environnementaux liés à cette activité (potentiel d'impact maximum), le risque est maximum.

On peut remarquer que, si le support logiciel permet une utilisation aisée, la présentation des résultats souffre d'un manque de transparence, aucune explication n'étant fournie quant à la manière dont on aboutit aux grilles de résultats.

Guide d'auto-diagnostic pour la mise en place d'une stratégie environnement [ORÉE 95]	
Type de méthode	Diagnostic
Utilisateur	Dirigeant ou responsable de l'entreprise
Présentation	Cinq niveaux de QCM ((1)figure 76), comprenant chacun de deux à cinq thèmes. Chaque niveau correspond à un degré d'avancement de l'entreprise en matière de prise en compte de l'environnement.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • L'objectif global est de guider progressivement l'entreprise vers la mise en place d'un système de management de l'environnement. • Les objectifs par niveaux sont : <ul style="list-style-type: none"> • niveau I et II : sensibilisation aux interactions entreprise-environnement, définition d'une politique environnementale. • niveau III ET IV : revue environnementale et travail sur la structure organisationnelle pour la mise en place d'un système de gestion environnementale. • niveau V : identification des faiblesses du système pour son amélioration.
Principaux domaines abordés (nombre de questions)	<p>Niveau I. Sensibilisation. Prise en compte de la protection de l'environnement (29) Raisons pour agir (25)</p> <p>Niveau II. Contraintes réglementaires Application de la réglementation à votre activité (38) Vérification du bon respect des contraintes (10)</p> <p>Niveau III. Inventaire des impacts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contexte et contraintes externes (25) • Aspects environnementaux : Eau (22) / Sols et nappes phréatiques (5) Air (21) / Énergie (9) / Déchets (20) / Nuisances sonores en limite de propriété (11) / Intégration dans le paysage (7) • Gestion et prévention des risques : Produits (6) / Équipements et infrastructures (4) / Gestion du risque environnemental et prévention des pollutions accidentelles (2) • Cycle de vie : Produits (6) / Emballage (8) / Sites/installations (1) • Organisation interne (3) <p>Niveau IV. Mise en place de structures Contexte et contraintes externes (11) Aspects environnementaux : Eau (9) / Air (9) / Énergie (21) / Déchets (D.I.B., D.I.S.) (21) / Nuisances sonores (5) / Intégration dans le paysage (4) / Veille réglementaire (3) Gestion et prévention des risques (6) Cycle de vie : Produits(5) / Emballages (11) / Outils de production (6) Organisation interne : Fonction environnement (11) / Intégration de la fonction environnementale dans les autres fonctions (19)</p> <p>Niveau V. L'amélioration continue (En préparation)</p>
Exploitation des réponses (2)	<p>Chaque réponse rapporte un nombre de points (positif ou négatif). Le total de ces points donne une note pour chaque thème.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour les niveaux I et II, les résultats sont estimés par le positionnement de l'entreprise sur une grille de hiérarchisation croisant les notes obtenues aux thèmes 1 et 2 (figure 12). • Pour les niveaux III et IV, une note globale cumulant toutes les notes par thèmes permet d'estimer la performance globale de l'entreprise et un histogramme par thème permet d'estimer la performance plus finement (figure 13).
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> • Chaque niveau est en fait une méthode d'évaluation indépendante. Il est nécessaire d'obtenir une note minimale dans un niveau pour passer au niveau supérieur. • Le choix des notes attribuées pour chaque question constitue une pondération de l'importance de ces questions. • La démarche suivie est compatible avec le règlement européen de Système de Management de l'Environnement et d'Audit.

tableau 38. Fiche du guide d'auto-diagnostic pour la mise en place d'une stratégie environnement

**(1) Auto-diagnostic pour la mise en place d'une stratégie environnement :
approche réactive, proactive et innovante**

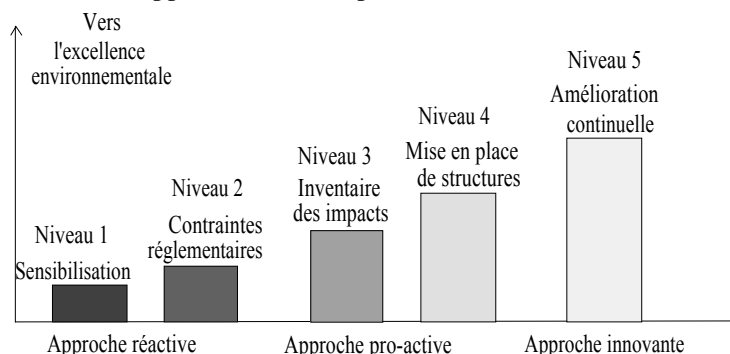


figure 76. Les cinq niveaux du guide d'autodiagnostic de l'association Orée.

Le passage d'un niveau à l'autre correspond à un changement de l'approche de l'entreprise vis-à-vis de la protection de l'environnement. Les deux premiers niveaux sont ainsi liés à une approche réactive, l'entreprise prenant conscience des pressions environnementales, réglementaires ou dues au contexte local, auxquelles elle est soumise. Les niveaux 3 et 4 sont liés à une approche pro-active, pour laquelle l'entreprise s'engage plus avant dans une démarche de prise en compte de la protection de l'environnement. Le niveau 5 correspond à une approche innovante, niveau pour lequel l'entreprise a intégré l'environnement dans ses contraintes de fonctionnement, et évolue constamment pour améliorer son système de gestion. Cette dernière approche se veut compatible avec les principes de développement soutenable. (Elle est pour l'instant en construction)

(2) Auto-diagnostic pour la mise en place d'une stratégie environnement : exploitation des résultats

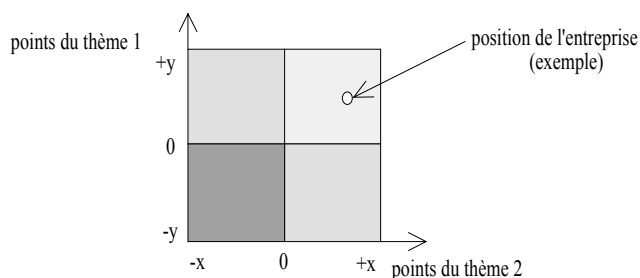


figure 77. Exploitation des résultats des niveaux I et II : grille de hiérarchisation.

Pour passer aux questionnaires du niveau II ou III, le nombre de points acquis par l'entreprise aux niveaux I ou II doit lui permettre de se situer dans le quadrant clair. Dans les autres cas (quadrant intermédiaire ou sombre), il est nécessaire de combler certaines lacunes avant de passer au stade suivant. La méthode conseille alors de consulter des documents, ou de contacter des organismes à même d'offrir l'information manquante.

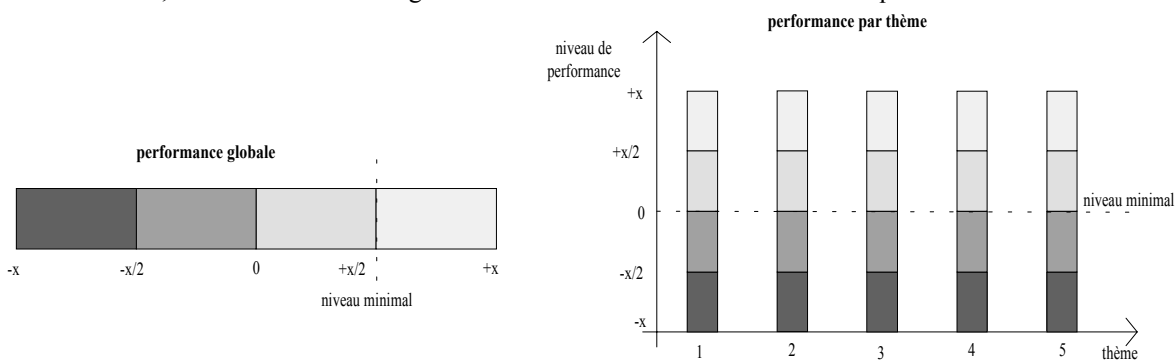


figure 78. Exploitation des résultats des niveaux III et IV : histogrammes.

Pour passer aux questionnaires du niveau III ou IV, il est nécessaire d'obtenir un niveau de performance globale située dans le quadrant clair. Si ce niveau n'est pas obtenu, une analyse plus fine, sur un histogramme

représentant la performance par thème (ou, à un niveau de détail supérieur, par domaines de chaque thème) doit permettre d'identifier les thèmes responsables des mauvais résultats, et donc les domaines où il est nécessaire pour l'entreprise d'améliorer ses performances.

Annexe II.5 : Exemples de méthodes d'évaluation initiale

Manuel pour l'audit et la réduction des émissions et des déchets industriels [UNEP-UNIDO 91]	
Type de méthode	Évaluation initiale
Utilisateur	Équipe d'audit interne ou externe à l'entreprise
Objectifs	Favoriser la prise de mesures réduisant les émissions polluantes et les déchets produits
Présentation	Rapport technique proposant : - la méthode d'audit, composée de 22 étapes réparties sur 7 phases. - trois études de cas illustrant la mise en œuvre de la méthode
Principales phases	<p style="text-align: center;">Préévaluation Préparation de l'audit (3 étapes) ↓ Bilan matière Entrants procédés (3 étapes) Sortants procédés (4 étapes) Réalisation du bilan matière (4 étapes) ↓ Identification des dysfonctionnements et des zones à problèmes : sources principales d'émissions et de déchets. Données qui seront à la base du plan de réduction des déchets et émissions. ↓ Synthèse Identification des différentes options de réduction des déchets et émissions (4 étapes) Évaluation des différentes options de réduction (2 étapes) Plan d'action (1 étape)</p>
Exploitation des résultats	Construction d'un plan d'action
Remarques	Une "check-list" de questions importantes accompagne chaque étape de la méthode. Les réponses à ces questions ne sont pas évaluées, mais servent à l'utilisateur pour vérifier qu'il n'a pas commis d'oubli important.

tableau 39. Fiche "audit initial pour la réduction des déchets et rejets industriels"

Guide de prévention de la pollution industrielle [EPA 92]	
Type de méthode	Évaluation initiale
Utilisateur	Équipe d'audit interne ou externe
Objectifs	Aider à l'implantation de programmes de prévention de la pollution en entreprise
Présentation	Guide proposant la méthode d'évaluation, qui suit 11 phases, et comprend 29 étapes.
Principales étapes	<p>Établissement d'un programme de prévention de la pollution (3 étapes) Organisation du programme (2 étapes) Évaluation préliminaire (4 étapes) Préparation du plan du programme (4 étapes) Évaluation complète (3 étapes) Définitions d'actions de prévention de la pollution (2 étapes) Analyse de faisabilité (3 étapes) Rapport d'évaluation (1 étape) Mise en place du plan (3 étapes) Mesure des progrès (3 étapes) Poursuite du plan / réactualisation (1 étape)</p>
Exploitation des résultats	Construction d'un plan d'action
Remarques	Une "check-list" de questions importantes accompagne chaque étape de la méthode.

tableau 40. Fiche du guide de prévention de la pollution industrielle

Annexe III.1 : Facteurs d'impact directs

FACTEURS D'IMPACT DIRECTS : FLUX	
PRELEVEMENTS	
CONSOMMATION D'EAU	
réseau	
superficielle	
CONSOMMATION D'ENERGIE	
électricité	
non renouvelable	gaz
	fuel
	carburant véhicules
	charbon
renouvelable	hydraulique
	solaire
	éolienne
	biogaz
CONSOMMATION MATIERES PREMIERES A, B, C	
par nature de matière	non recyclées
	recyclées
	réutilisées
	matières dangereuses
CONSOMMATION PRODUITS INTERMEDIAIRES D, E, F	
par nature de produit	non dangereux
	dangereux
CONSOMMATION ÉQUIPEMENT	
par nature d'équipement	non dangereux
	dangereux
REJETS	
DEBIT ET CONCENTRATION EN POLLUANTS DES REJETS ATMOSPHERIQUES	
poussières totales	
CO	
oxydes de soufre exprimés en SO ₂	
oxydes d'azote, exprimés en NO ₂	
protoxyde d'azote N ₂ O	
chlorure d'hydrogène et autres composés inorganiques gazeux du chlore	
fluor et composés inorganiques du fluor	
composés organiques sauf méthane	
composés organiques visés à l'annexe III (cadre 1)	
cadmium, mercure, thallium et composés	
arsenic, sélénium, tellure et composés	
antimoine, chrome, cobalt, cuivre, étain, manganèse, nickel, plomb, vanadium, zinc, et leurs composés	
phosphine et phosgène	
acide cyanhydrique exprimé en HCN	
brome et composés inorganiques gazeux du brome exprimés en HBr	
chlore exprimé en HCl	
hydrogène sulfuré	
ammoniac	
amiante	
substances cancérigènes annexe IVa (cadre 1)	
substances cancérigènes annexe IVb (cadre 1)	
substances cancérigènes annexe IVc (cadre 1)	
substances cancérigènes annexe IVd (cadre 1)	

Annexe III.1 : Facteurs d'impact directs

DEBIT ET CONCENTRATION EN POLLUANTS DES REJETS LIQUIDES
débit
température
pH
Matières en Suspension Totales (MEST)
Demande chimique en oxygène (DCO)
Demande biologique en oxygène (DBO ₅)
azote et phosphore
indice phénols
phénols
chrome hexavalent
cyanures
arsenic et composés
plomb et composés
cuivre et composés
chrome et composés
nickel et composés
zinc et composés
manganèse et composés
étain et composés
fer, aluminium et composés
composés organiques du chlore
hydrocarbures totaux
fluor et composés
substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Va (cadre 2)
substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Vb (cadre 2)
substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Vc1 (cadre 2)
substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Vc2 (cadre 2)
mercure (32.4)
cadmium
hexachlorocyclohexane (HCH) (32.4)
tétrachlorure de carbone (CCl ₄) (32.4)
DDT(32.4)
pentachlorophénol (PCP) (32.4)
drines(32.4)
hexachlorobenzène (HCB) (32.4)
hexachlorobutadiène (HCBd) (32.4)
chloroforme (CHCl ₃) (32.4)
dichloroéthane (EDC) (32.4)
trichloréthylène (TRI) (32.4)
perchloréthylène (PER) (32.4)
trichlorobenzène (TCB) (32.4), 500t de produit agropharmaceutique liquide
sulfates
chlorures

Annexe III.1 : Facteurs d'impact directs

QUANTITE ET FILIERE DE TRAITEMENT DES DECHETS	
déchets inertes D.I.	valorisation matière
	enfouissement technique
déchets industriels banals D.I.B	valorisation énergétique
	valorisation matière
	incinération
	traitement
	enfouissement technique
déchets industriels spéciaux D.I.S	valorisation énergétique
	valorisation matière
	incinération
	traitement
	enfouissement technique
déchets ultimes D.U.	enfouissement technique
déchets d'emballage	valorisation énergétique
	valorisation matière
	incinération
	enfouissement technique
NUISANCES	
Bruit	installations bruyantes, transports
Vibrations	installations, transports
Odeurs	rejets liquides et atmosphériques
Poussières	stockages, rejets atmosphériques, transports, entretien du site
Intégration du site industriel dans le paysage	architecture, engazonnement, écran végétaux...
RISQUE	
risques externes naturels	inondation, foudre, séismes...
risques externes non naturels	accidents routiers, ferroviaires, aériens, malveillances...
risques internes : explosion, incendie	installations et produits à risque
risques internes : pollution accidentelle	installations et produits à risque

Composés organiques visés à l'annexe III : acétaldéhyde, acide acrylique, acide chloroacétique, acide formique (formaldéhyde), acroleine (aldéhyde acrylique-2-propénal), acrylate de méthyle, anhydride maléique, aniline, biphényles, chloroacétaldéhyde, chloroforme (trichlorométhane), chlorométhane (chlorure de méthyle), chlorotoluène (chlorure de benzyle), Crésol, 2,4 diisocyanate de toluylène, dérivés alkylés du plomb, dichlorométhane (chlorure de méthylène), 1,2 dichlorobenzène (O-dichlorobenzène), 1,1 dichloroéthylène, 2,4 dichlorophénol, diéthylamine, diméthylamine, 1,4 dioxane, ethylamine, 2-furaldéhyde (furfural), méthacrylates, mercaptans (thiols), nitrobenzène, nitrocrésol, nitrophénol, nitrotoluène, phénol, pyridine, 1,1,2,2 tétrachloroéthane, tétrachloroéthylène (perchloréthylène), tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone), tioethers, thiols, O.toluidine, 1,1,2 trichloroéthane, trichloroéthylène, trichlorophénol, triéthylamine, xylénol (sauf 2,4 xylénol)

Substance cancérigène annexe IVa : benzidine, benzo(a)pyrène, béryllium et ses composés inhalables, exprimés en Be, composés du chrome VI en tant qu'anhydride chromique (oxyde de chrome VI), chromate de calcium, chromate de chrome III, chromate de strontium, et chromate de zinc exprimés en chrome VI, dibenzo(a,h)anthracène, 2naphtylamine, oxyde de bischlorométhyle

Substance cancérigène annexe Ivb : trioxyde et pentoxyde d'arsenic, acide arsénieux et ses sels, acide arsénique et ses sels, exprimés en As, 3,3dichlorobenzédine, MOCA, 1,2dibromo-3-chloropropane, sulfate de diméthyle.

Substance cancérigène annexe IVc : acrylonitrile, épichlorhydrine, 1,2dibromoéthane, chlorure de vinyle, oxyde, dioxyde, trioxyde sulfure et sous sulfure de nickel, exprimés en Ni

Substance cancérigène annexe IVd : benzène, 1-3butadiène, 1-2dichloroéthane, 1-3dichloro2propanol, 1-2époxypropane, oxyde d'éthylène, 2 nitropropane

Cadre 1

Substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Va : arsenic et composés minéraux, azinphos-ethyl, azinphos-méthyl, benzidine, chlordane, 1-chloro 2-4 dinitrobenzène, DDT (comprend les métabolites DDD et DDE), démétron, dichlorure de dibutylétain, dichlorobenzidines, dichlorvos, endosulfan, fenitrothion, heptachlor, hexachloroéthane, malathion, mevinphos, PAH, parathion, PCB (comprend le PCT), phoxime, triazophos, oxyde de tributylétain, trifluraline, acétate de triphénylétain, chlorure de triphénylétain, hydroxyde de triphénylétain

Substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Vb : 2-amino-4chlorophénol, anthacène, benzène, chlorure de benzyle, biphényle, 2-chloroaniline, 3-chloroaniline, 4-chloroaniline, 1-chloronaphtalène, chloronaphtalène, 2-chlorophénol, 3-chlorophénol, 4-chlorophénol, 2-chlorotoluène, 4-chlorotoluène, coumaphos, 2-4 D, oxyde de dibutylétain, sel de dibutylétain, dichloroanilines, 1-4 dichlorobenzène, dichloronitrobenzène, 2-4 dichlorophénols, 1-3 dichloropropène, diméthoate, disulfoton, fenthion, monolinuron, naphtalène, ométhoate, oxydéméton-méthyl, simazine, 2-4-5 T, tétrabutylétain, 1-2-4-5 tétrachlorobenzène, phosphate de tributyle, trichlorfon, trichlorophénols

Substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Vc1 : chlorure de benzyldène, acide chloracétique, 2-chloroéthanol, 4-chloro-3-méthylphénol, 4-chloro-2-nitroaniline, 1-chloro-2-nitrobenzène, 1-chloro-4-nitrobenzène, 4-chloro-2-nitrotoluène, chloronitrotoluène, chloroprène, 3-chloropropène, 3-chlorotoluène, 2-chloro-p-toluidine, chlorotoluidine, chlorure de cyanuryle, dibromoéthane, 1-2-dichlorobenzène, 1-3-dichlorobenzène, oxyde de dichlorodiisopropyle, 1-3-dichloropropanol, dichlorprop, diethylamine, epichlorhydrine, ethylbenzène, isopropylbenzène, linuron, MCPA, mécoprop, méthamidophos, propanil, pyrason, 1,1,2,2 tétrachloroéthane, toluène, 1,1,2-trichloroéthane, 1,1,2-trichlorotrifluoroéthane, chlorure de vinyle, xylènes, atrazine, bentazone

Substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Vc2 : hydrate de chloral, chlorobenzène, 1,1 dichloroéthane, 1,1-dichloroéthylène, 1,2-dichloroéthylène, dichlorométhane, 1,2-dichloropropane, 1,1,1-trichloroéthane

Cadre 2.

Annexe III.2 : Mesures obligatoires (arrêté 1993)

REJETS ATMOSPHERIQUES	paramètre à mesurer	obligation de mesure ³³	mode de mesure
débit	débit		NF X10112
O ₂			NF X20377 à 379
poussières totales	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si 5 kg/h ≤ débit ≤ 50 kg/h, mesure en permanence des émissions (par exemple par opacimètre) si débit ≥ 50 kg/h, mesure en permanence des émissions par méthode gravimétrique et surveillance de la qualité de l'air ³⁴	NF X44052
CO	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 50 kg/h, mesure en permanence des émissions	émissions : NF X20361 à 363 Qualité de l'air : NF X43012
oxydes de soufre exprimés en SO ₂	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 150 kg/h, mesure en permanence des émissions si débit ≥ 200 kg/h, surveillance de la qualité de l'air ³⁴	émissions : NF X43310 NF X20351 à 355 et 357 qualité de l'air : NF X43019 et NF X43013
oxydes d'azote, exprimés en NO ₂	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 150 kg/h, mesure en permanence des émissions si débit ≥ 200 kg/h, surveillance de la qualité de l'air ³⁴	qualité de l'air No _x : NF X43018
chlorure d'hydrogène et autres composés inorganiques gazeux du chlore	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 20 kg/h, mesure en permanence des émissions si débit ≥ 50 kg/h, surveillance de la qualité de l'air ³⁴	NF X43309
fluor et composés inorganiques du fluor	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 5 kg/h, mesure en permanence des émissions gazeuses de fluor et composés du fluor, ainsi que des poussières totale. Mesure journalière du fluor contenu dans les poussières, sur un échantillon représentatif prélevé en continu. si débit ≥ 25 kg/h, surveillance de la qualité de l'air ³⁴	
composés organiques sauf méthane et composés organiques visés à l'annexe III	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si débit total de composés organiques ≥ 20 kg/h, ou si débit de composés annexe III ≥ 2 kg/h, mesure en permanence des émissions de l'ensemble des composés non méthaniques. Si débit total de composés annexe III ≥ 2 kg/h, mesure périodique de chacun des composés présent, et corrélation entre l'ensemble des composés non méthaniques et les espèces présentes. si débit de composés organiques ≥ 150 kg/h, surveillance de la qualité de l'air ³⁸ si débit de composés annexe III ≥ 20 kg/h, surveillance de la qualité de l'air ³⁴	

³³ "Arrêté du premier mars 1993 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux rejets de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation"

³⁴ méthode de prélèvement, mesure et analyse éventuellement normalisée. (annexe Ib) + enregistrement continu de la vitesse et de la direction du vent sur le site

Annexe III.2 : Mesures obligatoires (arrêté 1993)

cadmium et mercure	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit total ≥ 20 g/h, mesure journalière sur un échantillon représentatif effectué en continu et surveillance de la qualité de l'air ³⁴	
arsenic, sélénium, tellure et composés	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit total ≥ 100 g/h, mesure journalière sur un échantillon représentatif effectué en continu et surveillance de la qualité de l'air ³⁴	
antimoine, chrome, cobalt, cuivre, étain, manganèse, nickel, plomb, vanadium, zinc, et leurs composés	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit total ≥ 500 g/h, mesure journalière sur un échantillon représentatif effectué en continu et surveillance de la qualité de l'air ³⁴ exception ³⁵	
hydrocarbure totaux			émissions : NF X43301 qualité de l'air : NF X43025
Odeurs			émissions :NF X43101 à 104 qualité de l'air : NF X43101 à 104

GAZ A EFFET DE SERRE		
CO ₂	tonnage	si émission annuelle ≥ 10 000 t, bilan annuel des émissions de gaz à effet de serre
CH ₄	tonnage	si émission annuelle ≥ 100 t, bilan annuel des émissions de gaz à effet de serre
N ₂ O	tonnage	si émission annuelle ≥ 20 t, bilan annuel des émissions de gaz à effet de serre
CFC et HCFC	tonnage	si émission annuelle ≥ 0,5 t, bilan annuel des émissions de gaz à effet de serre

³⁵ dans le cas des installations de combustion consommant du fuel lourd, surveillance de la qualité de l'air si débit ≥ 2000 g/h

Annexe III.2 : Mesures obligatoires (arrêté 1993)

REJETS LIQUIDES	paramètre à mesurer	obligation de mesure	méthode de mesure
débit	débit en m ³ /j	si débit ≥ 100 m ³ /j, mesure en continu sinon, mesure journalière ou à partir de la consommation d'eau.	
pH			NF T90008
couleur			NF T90034
matières en suspension totales			NF T90105
Demande chimique en oxygène (DCO)	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	sur effluent non décanté : si débit ≥ 300 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit ³⁶ si débit ≥ 2 t/j, mesure en continu du COT (+ corrélation DCO/COT sur au moins un an, puis éventuel réduction des mesures de DCO) si débit ≥ 5 t/j, surveillance des eaux de surface ³⁷	NF T90101
Demande biologique en oxygène (DBO ₅)	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	sur effluent non décanté : si débit ≥ 100 kg/j, mesure hebdomadaire sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	NF T90103
COT			NF T90102
azote global (organique, ammoniacal et oxydé)	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit ≥ 50 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	azote Kjeldal NF T90110 N (NO ₂) NF T90013 N (NO ₃) NF T90012 N (NH ₄ ⁺) NF T90015
phosphore	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit ≥ 15 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	NF T90023
indice phénols	concentration (mg/l) et débit (g/j)	si débit ≥ 500 g/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	NF T90109 et NF T90204 (raffineries de pétrole)
chrome hexavalent	concentration (mg/l) et débit (g/j)	si débit ≥ 200 g/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
cyanures	concentration (mg/l) et débit (g/j)	si débit ≥ 200 g/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
arsenic et composés	concentration (mg/l) et débit (g/j)	si débit ≥ 200 g/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	NF T90026
plomb et composés	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit ≥ 1 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	NF T90027 et NF T90112
cuivre et	concentration	si débit ≥ 1 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé	NF T90022

³⁶ ou mesure permanente journalière et mesure sur échantillon hebdomadaire

³⁷ aménagement d'un point de prélèvement aval (à une distance telle qu'on ait un bon mélange effluent/eau du cours d'eau), prélèvement et mesure des polluants présents au moins mensuellement. En cas de rejet de substances susceptibles de s'accumuler, mesure annuelle dans les sédiments, la flore et la faune aquatique. Résultats des mesures envoyés tous les trois mois à l'inspection des installations classées.

Annexe III.2 : Mesures obligatoires (arrêté 1993)

composés	(mg/l) et débit (kg/j)	sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	et NF T90112
chrome et composés	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit ≥ 1 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
nickel et composés	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit ≥ 1 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	NF T90112
zinc et composés	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit ≥ 4 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	NF T90112
manganèse et composés	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit ≥ 2 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	NF T90024 et NF T90112
étain et composés	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit ≥ 4 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
fer, aluminium et composés	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit respectif ≥ 5 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	Fe : NF T90017 et NF T90112 Al : ASTM 8.57.79
chrome, cuivre, étain, manganèse, nickel, plomb et composés	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit total ≥ 10 kg/j, surveillance des eaux de surface ⁴¹	Cr : NF T90112
arsenic, cadmium, mercure et leur composés	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit total $\geq 0,1$ kg/j, surveillance des eaux de surface ⁴¹	
composés organiques du chlore	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit ≥ 2 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
hydrocarbures totaux	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit ≥ 10 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit si débit ≥ 20 kg/j, surveillance des eaux de surface ⁴¹	NF T90114 et NF T90202 et 203 (raffineries de pétrole)
fluor et composés	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	si débit ≥ 10 kg/j, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	NF T90004
substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe V (a, b, c1, c2)	concentration (mg/l) et débit (kg/j)	dans tous les cas pour les usines de production ou de transformation et si débit ≥ 30 kg/an dans les autres cas (sauf arsenic)	
mercure	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit $\geq 7,5$ kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
cadmium	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit ≥ 10 kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	NF T90112

Annexe III.2 : Mesures obligatoires (arrêté 1993)

hexachlorocyclohexane (HCH)	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit \geq 3 kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
tétrachlorure de carbone (CCl ₄)	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit \geq 30 kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
DDT	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit \geq 1 kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
pentachlorophénol (PCP)	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit \geq 3 kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
drines	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	dans tous les cas pour les usines de production ou de formulation	
hexachlorobenzène (HCB)	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit \geq 1 kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
hexachlorobutadiène (HCBd)	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit \geq 1 kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
chloroforme (CHCl ₃)	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit \geq 30 kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
dichloroéthane (EDC)	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit \geq 30 kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
trichloréthylène (TRI)	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit \geq 30 kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
perchloréthylène (PER)	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	si débit \geq 30 kg/an, mesure journalière sur échantillon prélevé sur une durée de 24 h, proportionnellement au débit	
trichlorobenzène (TCB)	concentration (mg/l) et débit (kg/an)	dans tous les cas pour les usines de production ou de transformation et si débit \geq 30 kg/an dans les autres cas	
Ag			NF T90112
Se			NF T90112
CN (libre)			NF ISO6703/2
hydrocarbures aromatiques polycycliques			NF T90115
Composés organiques halogénés adsorbables sur charbon actif			ISO 9562

Rejets de substances toxiques ou cancérigènes dans l'eau, l'air ou les sols : substances annexe VI	
acétaldéhyde (aldéhyde acétique éthanal)	
acide cyanhydrique	
acide fluorhydrique (fluorure d'hydrogène)	

Annexe III.2 : Mesures obligatoires (arrêté 1993)

acrylonitrile
aldéhyde formique (formaldéhyde)
oxyde d'aluminium sous forme fibreuse
ammoniac
aniline
antimoine et composés
arsenic et composé
benzène
benzidine (4,4-diaminobiphényle)
benzo[a]pyrène (benzo[d,e,f]chrysène)
béryllium (glucinium)
1-3 butadiène
cadmium et composés
chlore
choroforme(trichlorométhane)
chlorométhane (chlorure de méthyle)
chlorure de vinyle (chloroéthylène)
chrome et composés
cobalt et composés
crésol (mélange d'isomères)
cuivre et composés
1,2-dibromo-3-chloropropane
1,2-dobromoéthane (dibromure d'éthylène)
3,3-dichlorobenzidine
1,2-dichloroéthane (chlorure d'éthylène)
dichlorométhane (chlorure de méthylène)
1,3-dichloro-2-propanol
1-4 dioxane
epichlorhydrine (1-chloro-2,3-époxypropane)
étain et composé
éthylèneimine (aziridine)
fluor et composés
hexachlorobenzène
hydrazine
manganèse et composés
mercure et composés
méthanol (alcool méthylique)
MOCA
2-naphtylamine
nickel et composés
2-nitropropane
oxyde de bischlorométhyle
oxyde d'éthylène (oxiranne)
oxyde de propylène (1-2 époxypropane)
phénol
plomb et composés
sulfate de diméthyle
sulfate de carbone
sulfate d'hydrogène
tétrachloroéthylène (perchloréthylène)
tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)
trichloroéthylène
zinc et composés

En cas de production ou d'utilisation de plus de 10 t/an, bilan annuel des rejets, chroniques ou accidentels, dans l'eau, l'air, les sols, quelque soit le cheminement, ainsi que dans les déchets éliminés à l'extérieur de l'établissement.

Annexe III.3 : Préconisations réglementaires (arrêté 1993)

PRELEVEMENTS	
CONSOMMATION D'EAU	
réfrigération	circuit ouvert interdit (sauf arrêté)
mesure	dispositif de mesure totalisateur, relevé quotidiennement si débit supérieur à 100 m ³ /j + archivage des mesures
raccordement réseau public	clapet anti-retour ou dispositif équivalent
forage en nappe	clapet anti-retour ou dispositif équivalent
	pas de mise en communication de nappes différentes
	protection / pollution de surface (voir stockage)
fermeture d'un forage	obturation / comblement + prévenir inspection des installations classées
nouveau forage	prévenir inspection des installations classées
prélèvement dans les cours d'eau	pas de gêne de la circulation des eaux (ni de la remontée de poissons migrateurs)
CONSOMMATION D'ENERGIE	
consommation électrique	éteindre les appareils en veille et les lumières
chauffage	de préférence fuel désulfuré ou gaz naturel
CONSOMMATION MATIERES PREMIERES	
matières dangereuses	fiches sécurité
	étiquetage
stockage de produits toxiques	si supérieur à 20 t, ou si appartenant à l'annexe 2 et supérieur à 200 t, ou si produit agropharmaceutique supérieur à 500 t : bassin de confinement (5 m ³ / t ou défini par étude danger) + organes de commandes actionnables localement ou à partir d'un poste de commande
PRODUITS INTERMEDIAIRES	
produits dangereux	fiches sécurité
	étiquetage
stockage de produits toxiques	si supérieur à 20 t, ou si appartenant à l'annexe 2 et supérieur à 200 t, ou si produit agropharmaceutique supérieur à 500 t : bassin de confinement (5 m ³ / t ou défini par étude danger) + organes de commandes actionnable localement ou à partir d'un poste de commande
REJETS	
points de rejet en milieu naturel	nombre aussi réduit que possible
	ouvrage de rejet permettant une bonne diffusion de l'effluent dans le milieu récepteur
mesure des caractéristiques	sur chaque canalisation de rejet, point de prélèvement d'échantillon et points de mesure (débit, t°, concentration en polluants...), accessibles, représentatifs (vitesse non ralentie, effluent homogène)
REJETS ATMOSPHERIQUES	
gaz polluants	captage à la source
poussières	captage à la source
	si écart, aspiration/ dépoussiérage
	stockage confiné des produits pulvérulents
	capotage des installations de manipulation des produits pulvérulents
	nettoyage des voies de circulation
stockage fermé des produits vrac ou humification/additif par temps sec	
mesure des débit	normalisé : 273 K, 101,3 kilopascal sur gaz sec, sauf installation de séchage (gaz humide)
mode de rejet	évacuation par cheminée (diffusion)
forme des cheminée	doit favoriser l'ascension des gaz dans l'atmosphère (convergent si la vitesse d'éjection est supérieure à la vitesse des gaz dans la cheminée) pas de siphonnage dans les conduits ou prises d'air proches
	pas de points anguleux dans les contours des conduits
	variation de section continue et lente
	hauteur cheminée (voir calcul arrêté)
réserves produits traitements /	

Annexe III.3 : Préconisations réglementaires (arrêté 1993)

consommables		
mesure en continu		
rejet accidentel à l'atmosphère	mesure de la direction du vent	
REJETS LIQUIDES		
transport de fluides dangereux	canalisations étanches/ résistantes à l'action du fluide	
	entretien périodique des canalisations	
	canalisations aériennes (sauf raison HS)	
	schéma réseaux/égouts	
rejet d'effluents aqueux	séparation des réseaux eaux polluées / eaux pluviales	
	pas de dégradation des réseaux d'égout	
rejet d'effluents aqueux dans les eaux superficielles	pas de substance toxique pour les ouvrages de traitement	
	réduction maxi de la perturbation du milieu récepteur	
rejet d'eaux polluées par des liquides inflammables	pas de gêne de la navigation au point de rejet	
	collecteurs sécurisés contre la propagation de flamme	
installations de traitement	prise en compte des régimes démarrage / arrêt des installations	
	éviter transfert de pollution	
	entretien des installations de traitement	
	mesure des paramètres + archivage (à disposition de l'inspection des installations classées)	
	réduction maxi des durées d'indisponibilité	
	limitation des odeurs	
stockage des effluents ou boues résiduaire pour épandage	dilution des effluents interdite	
	capacité de stockage = 15 j de production	
	stockage étanche	
épandage des effluents	stockage à l'air libre clôturé	
	volume des effluents épandus mesuré	
	suivi de la qualité des effluents	
surveillance des eaux souterraines	plan d'épandage	
	pour les usines de traitement de liquides inflammables, les dépôts de plus de 20 000 t de liquides inflammables (sauf fuel lourd), les usines fabriquant ou stockant plus de 20 t de produit très toxiques ou toxiques particuliers liquides, 200 t de produits toxiques liquides, 200 t de substance annexe V ou 32.4, 500 t de produits agropharmaceutique liquides, pour les cokeries, installations de préparation de métaux non ferreux à partir de minerais, et plus généralement toutes les installations présentant un risque de pollution des eaux souterraines : implantation de deux puits en aval de l'usine (selon étude hydrogéologique), relevé du niveau piézométrique, prélèvement et mesure des polluants susceptibles d'être présent deux fois par an au moins.	
lessivage	réseau de collecte des eaux pluviales	
	contrôle avant rejet des eaux pluviales	
stockage des produits polluants	bac de rétention (capacité 100 % du plus gros réservoir ou 50 % de l'ensemble des réservoirs)	
	si volume des récipients ≤ 200 l, capacité 50% volume total pour les liquides inflammables, capacité 20% sinon, avec capacité minimum = 600 litre ou = volume total	
	résistance du bac de rétention aux produits	
	fermeture de l'obturation	
	contrôle de l'étanchéité	
	produits récupérés après fuite = déchets ou rejets liquides	
compatibilité des produits pour un même bac		

Annexe III.3 : Préconisations réglementaires (arrêté 1993)

stockage souterrain des produits inflammables, toxiques, corrosifs ou dangereux pour l'environnement	stockage en réservoir en fosse maçonnée ou assimilés
chargement/déchargement de véhicule citernes	aires étanches et reliées à rétention (dimensionnées)
réserves produits traitements / consommables	
DECHETS	
stockage des déchets	aires étanches avec récupération des eaux de ruissellement
stockage	prévention lessivage, pollution des eaux superficielles ou souterraines, envol et odeurs
stockage des DIS	sur cuvette de rétention étanche, protégés si possible des eaux météoriques
	étiquetage des fûts
élimination des déchets non valorisables	justification de l'élimination
	caractérisation et quantification de tous les DIS
brûlage à l'air libre	interdit
NUISANCES	
Bruit/vibrations	conformité de l'installation (voir val de ref)
	conformité des véhicules de transport, matériels de manutention et engins de chantier ³⁸
	usage des appareils de communication par voie acoustique réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents
Odeurs	captage à la source
Poussières	stockage confiné des produits pulvérulents
	capotage des installations de manipulation des produits pulvérulents
Intégration du site	engazonnement
industriel dans le paysage	écran de végétation
	propreté du site
	entretien des bâtiments

³⁸ les engins de chantiers doivent répondre aux dispositions du décret n° 69-380 du 18 avril 1969

Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires³⁹ (arrêté 1993)

PRELEVEMENTS		
CONSOMMATION D'EAU	paramètre à mesurer	valeur de référence
réseau	débit (m ³ / j si > 100 m ³ / j, m ³ / semaine sinon)	
superficielle	idem	
REJETS		
REJETS ATMOSPHERIQUES	paramètre à mesurer	valeur de référence réglementaire
poussières totales	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≤ 1 kg/h, c ≤ 100 mg/m ³ si débit ≥ 1 kg/h, c ≤ 50 mg/m ³ (exception ⁴⁰)
CO	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	voir arrêté d'exploitation
oxydes de soufre exprimés en SO ₂	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 25 kg/h, c ≤ 300 mg/m ³ (exception ⁴¹)
oxydes d'azote,	débit (kg/h),	si débit ≥ 25 kg/h, c ≤ 500 mg/m ³

³⁹ sur la base de l'Arrêté du premier mars 1993 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux rejets de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation"

⁴⁰- pour la fabrication du dioxyde de titane, la valeur limite est de 50 mg/m³ pour les sources principales et de 150 mg/m³ pour les autres (sources diffuses)

- pour la fabrication de produits à base d'amiante, quel que soit le débit massique $c \leq 0,5 \text{ mg/m}^3$
- pour la sidérurgie primaire, pour l'agglomération, quelque soit le débit massique, $c \leq 100 \text{ mg/m}^3$ et $m \leq 200 \text{ g/tonne}$ d'aggloméré, pour les convertisseurs, pour le gaz primaire en dehors des phases de récupération des gaz de procédé (moins de 20% du flux total émis), $c \leq 80 \text{ mg/m}^3$
- pour la sidérurgie secondaire, quelque soit le débit massique, $c \leq 20 \text{ mg/m}^3$ et $m \leq 150 \text{ g/tonne}$ d'acier
- pour les cubilots de fonderie de fonte, sur un cycle complet de fabrication, $m \leq 500 \text{ g/tonne}$ de fonte pour une capacité de cubilots $\leq 4 \text{ t}$, $m \leq 350 \text{ g/tonne}$ de fonte pour une capacité de $4 \text{ t} \leq \text{cubilots} \leq 8 \text{ t}$, $m \leq 200 \text{ g/tonne}$ de fonte pour une capacité de cubilots $\geq 8 \text{ t}$
- pour les installations de séchage et centrale d'enrobage au bitume de matériaux routiers, quelque soit le débit massique, $c \leq 100 \text{ mg/m}^3$
- pour les centrales d'enrobage au bitume de matériaux routiers mobiles ayant bénéficié d'au moins une autorisation temporaire d'exploiter avant l'entrée en application du présent arrêté, conformément aux dispositions de l'article 67, $c \leq 150 \text{ mg/m}^3$
- pour les installations de manipulation, chargement et déchargement de produit pondéreux, $c \leq 50 \text{ mg/m}^3$ à plus de 5 m de l'installation ou du bâtiment renfermant l'installation

⁴¹ - pour les cokeries, si débit $\geq 25 \text{ kg/h}$, $c \leq 500 \text{ mg/m}^3$

- pour la fabrication du dioxyde de titane, la valeur limite est de 10 kg d'équivalent SO₂ par tonne de dioxyde de titane produite par les unités de digestion et de calcination, et 500 mg/m³ d'équivalent SO₂ pour les unités de concentration de déchets acides

- pour les raffineries de produits pétroliers neuves (constituées entièrement d'unités neuves), le rejet total d'oxydes de soufre ne doit pas dépasser le flux journalier correspondant à un rejet au taux moyen de 1000 mg/m³ (exprimé en SO₂) sur la plate-forme pétrolière, sans préjudice de l'application de l'arrêté ministériel du 27 juin 1990 relatif aux grandes installations de combustion

- pour le traitement des gaz soufrés résiduels sur un site pétrochimique, mais à l'extérieur d'une raffinerie de produits pétroliers, le taux de conversion doit être d'au moins 99,6 %

- pour la fabrication et la régénération de dioxyde, trioxyde de soufre, acide sulfurique et oléum : pour les unités de régénération d'acide sulfurique, si la teneur en SO₂ à l'entrée $\geq 8 \%$, le taux de conversion doit $\geq 99 \%$ et les rejets $\leq 7 \text{ kg/t}$; si la teneur en SO₂ à l'entrée $\geq 8 \%$, le taux de conversion doit $\geq 98 \%$ et les rejets $\leq 13 \text{ kg/t}$, pour les autres unités, si la teneur en SO₂ à l'entrée $\geq 8 \%$, le taux de conversion doit $\geq 99,6 \%$ et la moyenne des rejets d'oxydes de soufre et d'acide sulfurique, exprimé en SO₂ $\leq 2,6 \text{ kg/tonne}$ d'acide sulfurique 100% produite ou d'équivalent acide 100% pour l'oléum ou l'anhydride sulfurique;

- pour la sidérurgie primaire, pour l'agglomération, quelque soit le débit massique, $c \leq 750 \text{ mg/m}^3$

- pour les installations de combustion non visées par l'arrêté du 20 juin 1975 ni modifié par l'arrêté du 27 juin 1990, dans le cas d'un combustible liquide, $c \leq 3400 \text{ mg/m}^3$, dans le cas des fours ou des installations consommant plusieurs combustibles, l'arrêté d'autorisation fixe les valeurs limites.

Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires

exprimés en NO ₂	concentration (mg/m ³)	(exception ⁴²)
protoxyde d'azote N ₂ O	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	voir arrêté d'exploitation ⁴³
chlorure d'hydrogène et autres composés inorganiques gazeux du chlore	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 1 kg/h, c ≤ 50 mg/m ³
fluor et composés inorganiques du fluor	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 500 g/h, c ≤ 5 mg/m ³ pour les composés gazeux et c ≤ 5 mg/m ³ pour l'ensemble des vésicules et particules ⁴⁴ .
composés organiques sauf méthane	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 2 kg/h, c ≤ 150 mg/m ³ , concentration globale pour tous les composés ⁴⁵
composés organiques visés à l'annexe III	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si débit total ≥ 0.1 kg/h, c ≤ 20 mg/m ³ , concentration globale pour tous les composés ⁴⁶
cadmium, mercure, thallium et composés	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 1 g/h, c ≤ 0,2 mg/m ³ , concentration globale Cd+Hg+Tl ⁴⁷
arsenic, sélénium, tellure et composés	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 5 g/h, c ≤ 1 mg/m ³ , concentration globale As+Se+Te
antimoine, chrome, cobalt, cuivre, étain, manganèse, nickel, plomb, vanadium, zinc, et leurs composés	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 25 g/h, c ≤ 5 mg/m ³ , concentration globale Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+Pb+V+Zn (exception ⁴⁸)
phosphine et phosgène	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 10 g/h, c ≤ 1 mg/m ³ pour chaque produit
acide cyanhydrique exprimé en HCN	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 50 g/h, c ≤ 5 mg/m ³

brome et composés inorganiques gazeux du	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 50 g/h, c ≤ 5 mg/m ³
--	--	--

⁴² - pour la fabrication d'acide nitrique, la moyenne des rejets d'oxydes d'azote, hormis le N₂O, exprimés en HNO₃ ≤ 1,3 kg/tonne d'acide nitrique 100 % produite

- en sidérurgie primaire, pour l'agglomération, quelque soit le débit massique, c ≤ 750 mg/m³

⁴³ - pour la fabrication d'acide nitrique, la moyenne des rejets de protoxyde d'azote N₂O ≤ 7 kg/tonne d'acide nitrique 100 % produite

⁴⁴- pour la fabrication d'aluminium par électrolyse, les émissions de fluor et composés fluorés (canalisées et fugitives) ≤ 1 kg de fluor/tonne d'aluminium produite, et en moyenne sur un mois ≤ 850g

- pour la fabrication d'acide phosphorique, de phosphore et d'engrais phosphatés, c ≤ 10 mg/m³

⁴⁵ Valeurs limites portées à 50 mg/m³ exprimé en carbone total dans le cas de l'utilisation d'une technique d'incinération pour l'élimination des composés organiques.

⁴⁶ - En cas de mélange des composés visés par l'annexe et non visés, la valeurs limites est de 20 mg/m³ pour les composés visés et de 150 mg/m³ pour l'ensemble des composés visés et non visés.

- pour le stockage d'hydrocarbures, dans les échappements des unités de récupération des vapeurs, c ≤ 35 mg/m³ (ou arrêté préfectoral plus stricte en fonction de la sensibilité)

⁴⁷ pour la fabrication d'accumulateurs contenant du plomb, du cadmium ou du mercure, c ≤ 0,05 mg/m³ pour le cadmium et le mercure

⁴⁸ - En cas de fabrication de monoxyde de zinc ZnO et de bioxyde de manganèse MnO₂, la valeur limite respective pour le zinc et le manganèse est de 10 mg/m³

- pour les fours à cuve de fusion de cuivre électrolytique, pour les gaz de rejets des fours, les émissions de cuivre et ses composés (exprimées en Cu) ≤ 10 mg/m³

- pour la fabrication d'accumulateurs contenant du plomb, du cadmium ou du mercure, c ≤ 1 mg/m³ pour le plomb et dans le cas de la récupération de plomb à partir de vieilles batteries c ≤ 3 mg/m³

- pour les installations de combustion non visées par l'arrêté du 20 juin 1975 ni modifié par l'arrêté du 27 juin 1990, dans le cas d'un combustible liquide, c ≤ 20 mg/m³, concentration globale Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+Pb+V+Zn

Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires

brome exprimés en HBr		
chlore exprimé en HCl	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 50 g/h, c ≤ 5 mg/m ³
hydrogène sulfuré	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 50 g/h, c ≤ 5 mg/m ³
ammoniac	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 100 g/h, c ≤ 50 mg/m ³
amiante	débit (kg/h), concentration (mg/m ³)	si quantité utilisée ≥ 100 kg/h, c ≤ 0,1 mg/m ³ pour l'amiante et 0,5 mg/m ³ pour les poussières totales (exception ⁴⁹)
substance cancérigène annexe IVa	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 0,5 g/h, valeur fixée par l'arrêté d'exploitation
substance cancérigène annexe IVb	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 2 g/h, valeur fixée par l'arrêté d'exploitation
substance cancérigène annexe IVc	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 5 g/h, valeur fixée par l'arrêté d'exploitation ⁵⁰
substance cancérigène annexe IVd	débit (g/h), concentration (mg/m ³)	si débit ≥ 25 g/h, valeur fixée par l'arrêté d'exploitation
odeurs	débit d'odeur = débit d'air en m ³ /h x facteur de dilution au seuil de perception	débit d'odeur fixé par l'arrêté d'exploitation ⁵¹
REJETS LIQUIDES⁵²	paramètre à mesurer	valeur de référence
débit	débit en m ³ /j	valeur du débit maximal journalier fixée par l'arrêté d'exploitation : si débit autorisé ≥ 1/10 du débit nominal du cours d'eau, ou si débit autorisé ≥ 100 m ³ /j, l'arrêté fixe également une limite à la moyenne mensuelle du débit journalier et une valeur limite instantanée ⁵³

⁴⁹ pour la fabrication de produits à base d'amiante, quel que soit le débit massique c ≤ 0,5 mg/m³ pour les poussières totales

⁵⁰ Pour la polymérisation du chlorure de vinyle (homopolymère et copolymère) on a les limites en chlorure de vinyle suivantes :

- PVC en masse : m ≤ 50 mg/kg de polymère
- homopolymère en suspension : m ≤ 100 mg/kg de polymère
- copolymère en suspension : m ≤ 400 mg/kg de polymère
- microsuspension et émulsion : homopolymère : m ≤ 1200 mg/kg de polymère, copolymère : m ≤ 1500 mg/kg de polymère

⁵¹ pour l'équarrissage, le débit d'odeur ≤ 1 000 000 m³/h

⁵² Rejets dans les eaux superficielles, et caractéristiques des eaux pluviales

⁵³ - pour les raffineries simple (catégorie 1: distillation, reformage catalytique, désulfuration) : moyenne de débit mensuel ≤ 0,1 m³/t de produit entrant

- pour la catégorie 2 (catégorie 1+ craquage catalytique et/ou craquage thermique et/ou hydrocraquage) : moyenne de débit mensuel ≤ 0,2 m³/t de produit entrant

- pour la catégorie 3 (catégorie 1 ou 2 + vapocraquage et/ou unités d'huile) : moyenne de débit mensuel ≤ 0,4 m³/t de produit entrant

- pour la catégorie 4 (catégorie 1, 2 ou 3 + conversion ou désulfuration profonde) : moyenne de débit mensuel ≤ 0,8 m³/t de produit entrant

- pour les brasseries, le volume des effluents rejetés ≤ 0,5 m³/hl de bière produite. pour les établissement n'effectuant pas la chaîne complète brassage, filtration, conditionnement : un hl de bière brassée et filtrée est équivalent à 0,6 hl produit, un hl brassé mais non filtré est équivalent à 0,5 hl produit, le conditionnement d'un hl brassé non filtré est équivalent à 0,5 hl produit, le conditionnement d'un hl brassé et filtré est équivalent à 0,4 hl produit.

Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires

température	t° en °C	t° ≤ 30°C ⁵⁴
pH	pH	5,5 ≤ pH ≤ 8,5 (9,5 si neutralisation chimique) ⁵⁵
couleur	modification de couleur en un point représentatif de la zone de mélange	Modification de couleur ≤ 100 mg Pt/l
Matières en Suspension Totales (MEST)	concentration(mg/l) et débit (kg/j)	si le flux journalier ≤ 15 kg/j, c ≤ 100 mg/l sinon c ≤ 35 mg/l (exception ⁵⁶)
Demande chimique en oxygène (DCO)	concentration(mg/l) et débit (kg/j)	sur effluent non décanté : c ≤ 300 mg/l si le flux journalier maxi autorisé ≤ 100 kg/j, sinon c ≤ 125 mg/l (exception ⁵⁷)

⁵⁴ - pour les eaux réceptrices auxquelles s'appliquent également les dispositions du décret n°91-1283 du 19 dec. 1991, l'augmentation de la température due au rejet ≤ 1,5°C pour les eaux salmonicoles, ≤ 3°C pour les eaux cyprinicoles, ≤ 2°C pour les eaux conchylicoles, la température maxi des eaux salmonicoles ≤ 21,5 °C, des eaux cyprinicoles ≤ 28°C, des eaux destinées à la production d'eau alimentaire ≤ 25°C

⁵⁵ - pour les eaux réceptrices auxquelles s'appliquent également les dispositions du décret n°91-1283 du 19 dec. 1991, 6 ≤ pH ≤ 9 pour les eaux salmonicoles, cyprinicoles, et pour les eaux de baignade, 6,5 ≤ pH ≤ 8,5 pour les eaux destinées à la production d'eau alimentaire, 7 ≤ pH ≤ 9 pour les eaux conchylicoles

- pour l'épandage des effluents ou boues, 6,5 ≤ pH ≤ 8,5 (12,5 en cas de prétraitement, déshydratation et décontamination à la chaux et sous réserve de conclusion favorable à l'étude agropédologique prévue à l'article 38 de l'arrêté de 1993)

⁵⁶ - pour les eaux réceptrices auxquelles s'appliquent également les dispositions du décret n°91-1283 du 19 dec. 1991, ne pas entraîner un accroissement supérieur à 30% des MEST

- pour la fabrication de produit à base d'amiante, c ≤ 30 mg/l

- pour les raffineries simple (catégorie 1: distillation, reformage catalytique, désulfuration) : m ≤ 2 g/t de produit entrant, pour la catégorie 2 (catégorie 1+ craquage catalytique et/ou craquage thermique et/ou hydrocraquage) : m ≤ 5 g/t de produit entrant, pour la catégorie 3 (catégorie 1 ou 2 + vapocraquage et/ou unités d'huile) : m ≤ 10 g/t de produit entrant, pour la catégorie 4 (catégorie 1, 2 ou 3 + conversion ou désulfuration profonde) : m ≤ 15 g/t de produit entrant

- pour les abattoirs : m ≤ 180 g/t de carcasse

- pour la fonte de corps gras : m ≤ 100 g/t de corps gras brut

- pour le traitement de sous-produit animaux dans les abattoirs : m ≤ 100 g/t de matière première traitée

- pour l'équarrissage : m ≤ 100 g/t de matière première

- pour les malteries : m ≤ 200 g/t de malt produit

- en cas de raccordement à une station d'épuration collective, si le flux journalier ≥ 15 kg/j, c ≤ 600 mg/l

⁵⁷ - pour les eaux réceptrices auxquelles s'appliquent également les dispositions du décret n°91-1283 du 19 dec. 1991, DBO₅ ≤ 100 mg/l si le flux journalier maxi autorisé ≤ 15 kg/j, sinon c ≤ 30 mg/l, DCO ≤ 300 mg/l si le flux journalier maxi autorisé ≤ 50 kg/j, sinon c ≤ 125 mg/l

- les valeurs limites peuvent être fixées par l'arrêté d'autorisation quand :

il existe une valeur limite en flux spécifique, la station d'épuration de l'installation a un rendement ≥ 95% pour la DCO, la DBO₅, et les MEST, la station d'épuration de l'installation a un rendement ≥ 85% pour la DCO, avec C_{DCO} ≤ 300 mg/l et un rendement ≥ 90% pour la DBO₅, et les MEST, avec c ≤ 100 mg/l

- pour les cokeries : C_{DCO} ≤ 150 mg/l et m_{DCO} ≤ 60 g/t de coke produite

- pour la fabrication de produit à base d'amiante, C_{DBO5} ≤ 40 mg/l et C_{DCO} ≤ 120 mg/l

- pour les raffineries simple (catégorie 1: distillation, reformage catalytique, désulfuration) : m_{DBO5} ≤ 5 g/t de produit entrant et m_{DCO} ≤ 10 g/t de produit entrant, pour la catégorie 2 (catégorie 1+ craquage catalytique et/ou craquage thermique et/ou hydrocraquage) : m_{DBO5} ≤ 5 g/t de produit entrant et m_{DCO} ≤ 15 g/t de produit entrant, pour la catégorie 3 (catégorie 1 ou 2 + vapocraquage et/ou unités d'huile) : m_{DBO5} ≤ 10 g/t de produit entrant et m_{DCO} ≤ 30 g/t de produit entrant, pour la catégorie 4 (catégorie 1, 2 ou 3 + conversion ou désulfuration profonde) : m_{DBO5} ≤ 15 g/t de produit entrant et m_{DCO} ≤ 60 g/t de produit entrant

- pour les abattoirs : m_{DCO} ≤ 720 g/t de carcasse et m_{DBO5} ≤ 180 g/t de carcasse

- pour la fonte de corps gras : m_{DCO} ≤ 600 g/t de corps gras brut et m_{DBO5} ≤ 150 g/t de corps gras brut

- pour le traitement de sous-produit animaux dans les abattoirs : m_{DCO} ≤ 600 g/t de matière première traitée et m_{DBO5} ≤ 150 g/t de matière première traitée

- pour l'équarrissage : m_{DCO} ≤ 600 g/t de matière première et m_{DBO5} ≤ 150 g/t de matière première

Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires

Demande biologique en oxygène (DBO ₅)	concentration(mg/l) et débit (kg/j)	DBO ₅ (sur effluent non décanté) $c \leq 100$ mg/l si le flux journalier maxi autorisé ≤ 30 kg/j, sinon $c \leq 30$ mg/l (exception ⁵⁷)
azote global (organique, ammoniacal et oxydé)	concentration(mg/l) et débit (kg/j)	si le flux journalier ≥ 50 kg/j, $c \leq 30$ mg/l (exception ⁵⁸)
phosphore	concentration(mg/l) et débit (kg/j)	si le flux journalier ≥ 15 kg/j, $c \leq 10$ mg/l (exception ⁵⁸)
indice phénols	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 3 g/j, $c \leq 0,3$ mg/l (exception ⁵⁹)
phénols	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 1 g/j, $c \leq 0,1$ mg/l (exception ⁶⁰)
chrome hexavalent	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 1 g/j, $c \leq 0,1$ mg/l
cyanures	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 1 g/j, $c \leq 0,1$ mg/l
arsenic et composés	concentration(mg/l) et	si le flux journalier ≥ 1 g/j, $c \leq 0,1$ mg/l

- pour les malteries : $m_{DCO} \leq 650$ g/t de malt produit et $m_{DBO_5} \leq 200$ g/t de malt produit

- en cas de raccordement à une station d'épuration collective, si le flux journalier DBO₅ ≥ 15 kg/j, $c_{DBO_5} \leq 800$ mg/l, et si le flux journalier DCO ≥ 45 kg/j, $c_{DCO} \leq 2000$ mg/l

- le raccordement à une station d'épuration urbaine après l'entrée en vigueur de l'arrêté mars 1993 est subordonné à : DCO apportée $\leq 0,5$ DCO reçue par la station, DCO apportée par toutes les installations classées $\leq 0,7$ DCO reçue par la station

⁵⁸ - azote : l'arrêté d'autorisation peut fixer une valeur limite différente lorsque la station d'épuration de l'installation a un rendement $\geq 80\%$ pour l'azote pour les installations nouvelles et $\geq 70\%$ pour les installations modifiées

- phosphore : l'arrêté d'autorisation peut fixer une valeur limite différente lorsque la station d'épuration de l'installation a un rendement $\geq 90\%$ pour le phosphore

- dispositions particulières pour les rejets dans le milieu naturel appartenant à une zone sensible telle que définie par la directive CEE n° 91-271 du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines ou par la directive n° 91-676 du 12 déc. 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles :

Azote global : si le flux journalier ≥ 150 kg/j, $c \leq 15$ mg/l, si le flux journalier ≥ 300 kg/j, $c \leq 10$ mg/l. l'arrêté d'autorisation peut fixer une valeur limite différente lorsque la station d'épuration de l'installation a un rendement $\geq 80\%$ pour l'azote

Phosphore total : si le flux journalier ≥ 40 kg/j, $c \leq 2$ mg/l, si le flux journalier ≥ 80 kg/j, $c \leq 1$ mg/l. l'arrêté d'autorisation peut fixer une valeur limite différente lorsque la station d'épuration de l'installation a un rendement $\geq 90\%$ pour le phosphore

- pour l'azote, lorsque le procédé d'épuration mis en oeuvre est biologique, les valeurs limites doivent être respectées lorsque la température du réacteur $\geq 12^\circ\text{C}$

- pour l'azote et le phosphore, la concentration moyenne sur un prélèvement de 24 h ne doit pas dépasser le double des valeurs limites.

- pour les cokeries : $C_N \leq 100$ mg/l et $m_N \leq 30$ g/t de coke produite

pour les raffineries simple (catégorie 1: distillation, reformage catalytique, désulfuration) : $C_N \leq 5$ g/t de produit entrant, pour la catégorie 2 (catégorie 1+ craquage catalytique et/ou craquage thermique et/ou hydrocraquage) : $C_N \leq 5$ g/t de produit entrant, pour la catégorie 3 (catégorie 1 ou 2 + vapocraquage et/ou unités d'huile) : $C_N \leq 10$ g/t de produit entrant, pour la catégorie 4 (catégorie 1, 2 ou 3 + conversion ou désulfuration profonde) : $C_N \leq 15$ g/t de produit entrant

- en cas de raccordement à une station d'épuration collective, si le flux journalier MEST ≥ 15 kg/j, DBO₅ ≥ 15 kg/j, DCO ≥ 45 kg/j, $c_N \leq 150$ mg/l et $c_P \leq 50$ mg/l [la concentration moyenne sur un prélèvement de 24 h ne doit pas dépasser le double des valeurs limites]

⁵⁹ pour les cokeries : $C_{\text{ind-phénol}} \leq 0,1$ mg/l et $m_{\text{ind-phénol}} \leq 0,15$ g/t de coke produite

⁶⁰ pour les raffineries simple (catégorie 1: distillation, reformage catalytique, désulfuration) : $c \leq 0,01$ g/t de produit entrant, pour la catégorie 2 (catégorie 1+ craquage catalytique et/ou craquage thermique et/ou hydrocraquage) : $c \leq 0,05$ g/t de produit entrant, pour la catégorie 3 (catégorie 1 ou 2 + vapocraquage et/ou unités d'huile) : $c \leq 0,05$ g/t de produit entrant, pour la catégorie 4 (catégorie 1, 2 ou 3 + conversion ou désulfuration profonde) : $c \leq 0,1$ g/t de produit entrant

Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires

	débit (g/j)	
plomb et composés	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 5 g/j, $c \leq 0,5$ mg/l
cuivre et composés	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 5 g/j, $c \leq 0,5$ mg/l (exception ⁶¹)
chrome et composés	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 5 g/j, $c \leq 0,5$ mg/l (exception ⁶²)
nickel et composés	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 5 g/j, $c \leq 0,5$ mg/l (exception ⁶³)
zinc et composés	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 20 g/j, $c \leq 2$ mg/l
manganèse et composés	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 10 g/j, $c \leq 1$ mg/l
étain et composés	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 20 g/j, $c \leq 2$ mg/l
fer, aluminium et composés	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 20 g/j, $c \leq 5$ mg/l (exception ⁶⁴)
composés organiques du chlore	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 30 g/j, $c \leq 5$ mg/l
hydrocarbures totaux	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 100 g/j, $c \leq 10$ mg/l (exception ⁶⁵)
fluor et composés	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 150 g/j, $c \leq 15$ mg/l (exception ⁶⁶)
substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Va	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier $\geq 0,5$ g/j, $c \leq 0,05$ mg/l (exception ⁶⁷)
substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Vb	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 1 g/j, $c \leq 1,5$ mg/l (exception ⁶⁸)

⁶¹ Dans le cas de la fabrication ou de la transformation du cuivre, $c \leq 1$ mg/l

⁶² - Dans le cas de la fabrication ou de la transformation du chrome, $c \leq 1,5$ mg/l

- pour les tanneries et mégisseries, $c \leq 1,5$ mg/l

⁶³ Dans le cas de la fabrication ou de la transformation du nickel, $c \leq 2$ mg/l

⁶⁴ Dans le cas de la fabrication ou de la transformation du fer ou de l'aluminium, $c \leq 5$ mg/l, la valeur de l'autre métal étant alors ≤ 2 mg/l

⁶⁵ - pour les cokeries et les HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques) : $C_{HAP} \leq 0,1$ mg/l et $m_{HAP} \leq 0,03$ g/t de coke produite

- pour les raffineries simple (catégorie 1: distillation, reformage catalytique, désulfuration) : $c \leq 0,1$ g/t de produit entrant, pour la catégorie 2 (catégorie 1+ craquage catalytique et/ou craquage thermique et/ou hydrocraquage) : $c \leq 0,25$ g/t de produit entrant, pour la catégorie 3 (catégorie 1 ou 2 + vapocraquage et/ou unités d'huile) : $c \leq 0,5$ g/t de produit entrant, pour la catégorie 4 (catégorie 1, 2 ou 3 + conversion ou désulfuration profonde) : $c \leq 2$ g/t de produit entrant

⁶⁶ pour la fabrication d'aluminium par électrolyse, $c \leq 15$ mg/l sauf en cas de mélange de l'effluent avec les eaux pluviales, cas ou $c \leq 25$ mg/l

⁶⁷ la valeur limite est mensuelle, la valeur limite journalière ne devant pas dépasser 2 fois la valeur limite mensuelle

⁶⁸ la valeur limite est mensuelle, la valeur limite journalière ne devant pas dépasser 2 fois la valeur limite mensuelle

Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires

substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Vc1	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 10 g/j, $c \leq 8$ mg/l (exception ⁶⁹)
substances toxiques, bioaccumulables ou nocives pour l'environnement, annexe Vc2	concentration(mg/l) et débit (g/j)	si le flux journalier ≥ 10 g/j, valeur fixée par l'arrêté d'autorisation (exception ⁶⁹)
mercure	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de production)	pour les secteurs autres que l'électrolyse des chlorures alcalins emploi de catalyseurs mercuriels: - pour la production de MCV : $c \leq 0,05$ mg/l et $m \leq 0,10$ g/t de capacité de production de MCV - emploi de catalyseurs mercuriels pour d'autres productions : $c \leq 0,05$ mg/l et $m \leq 5$ g/kg de mercure traité - fabrication de catalyseurs mercuriels pour la production de MCV : $c \leq 0,05$ mg/l et $m \leq 0,7$ g/kg de mercure traité - fabrication de composés du mercure à l'exception des produits visés fiche suivante : $c \leq 0,05$ mg/l et $m \leq 0,05$ g/kg de mercure traité - fabrication de batteries primaires contenant du mercure : $c \leq 0,05$ mg/l et $m \leq 0,03$ g/kg de mercure traité - industries des métaux non ferreux : $c \leq 0,05$ mg/l - traitement de déchets toxiques contenant du mercure : $c \leq 0,05$ mg/l - autres secteurs : $c \leq 0,05$ mg/l (exception ⁷⁰)
cadmium	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de production)	- extraction du zinc, raffinage du Pb et du Zn, industrie des métaux non ferreux et du cadmium métallique : $c \leq 0,2$ mg/l - fabrication de composés de Cd : $c \leq 0,2$ mg/l et $m \leq 0,5$ g/kg de Cd traité - fabrication pigments : $c \leq 0,2$ mg/l et $m \leq 0,3$ g/kg de Cd traité - fabrication de stabilisants : $c \leq 0,2$ mg/l et $m \leq 0,5$ g/kg de Cd traité - fabrication de batteries primaires et secondaires : $c \leq 0,2$ mg/l et $m \leq 1,5$ g/kg de Cd traité - électrodéposition : $c \leq 0,05$ mg/l et $m \leq 0,3$ g/kg de Cd traité - autres secteurs : $c \leq 0,05$ mg/l (exception ⁷¹)
hexachlorocyclohexane (HCH)	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de production)	- production de HCH : $c \leq 2$ mg/l et $m \leq 2$ g/t de HCH produite - extraction de lindane : $c \leq 2$ mg/l et $m \leq 4$ g/t de HCH traitée - production de HCH et extraction de lindane : $c \leq 2$ mg/l et $m \leq 5$ g/t de HCH produite (exception ⁷¹)

⁶⁹ la valeur limite est mensuelle, la valeur limite journalière ne devant pas dépasser 1,5 fois la valeur limite mensuelle

⁷⁰ Les valeurs limites sont des moyennes mensuelles pondérées selon le débit de l'effluent, les valeurs limites des moyennes journalières devant être égales au double des valeurs limites des moyennes mensuelles

Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires

tétrachlorure de carbone (CCl ₄)	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de production)	- production de CCl ₄ par perchloration : -procédé avec lavage : $c \leq 1,5$ mg/l et $m \leq 40$ g/t de capacité de production totale de CCl ₄ et perchloréthylène -procédé sans lavage : $c \leq 1,5$ mg/l et $m \leq 2,5$ g/t - production de chlorométhane par chloration du méthane et à partir du méthanol : $c \leq 1,5$ mg/l et $m \leq 10$ g/t de capacité de production totale de chlorométhane (exception ⁷¹)
DDT	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de prod.)	production de DDT y compris la formation de DDT sur le même site : $c \leq 0,2$ mg/l et $m \leq 1$ g/t de substances produites, traitées ou utilisées (exception ⁷¹)
pentachlorophénol (PCP)	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de prod.)	production de PCP-Na par hydrolyse de l'hexochlorobenzène : $c \leq 1$ mg/l et $m \leq 25$ g/t de capacité de production ou d'utilisation (exception ⁷¹)
drines	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de prod.)	production d'aldrine et/ou de dieldrine et/ou d'endrine, y compris la formulation de ces substances : $c \leq 0,002$ mg/l et $m \leq 3$ g/t de capacité de production totale (exception ⁷¹)
hexachlorobenzène (HCB)	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de prod.)	- production et transformation de HCB : $c \leq 1$ mg/l et $m \leq 10$ g/t de capacité de production - production de perchloréthylène (PER) et de tétrachlorure de carbone (CCl ₄) par perchloration : $c \leq 1,5$ mg/l et $m \leq 1,5$ g/t de capacité de production de PER + CCl ₄ (exception ⁷¹)
hexachlorobutadiène (HCBD)	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de prod.)	production de perchloréthylène (PER) et de tétrachlorure de carbone (CCl ₄) par perchloration: $c \leq 1,5$ mg/l et $m \leq 1,5$ g/t de capacité de production de PER + CCl ₄ (exception ⁷¹)
chloroforme (CHCl ₃)	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de prod.)	- production de chlorométhane à partir de méthanol ou d'une combinaison de méthanol et de méthane : $c \leq 1$ mg/l et $m \leq 10$ g/t de capacité de production de chlorométhane - production de chlorométhane par chloration du méthane: $c \leq 1$ mg/l et $m \leq 7,5$ g/t de capacité de production de chlorométhane (exception ⁷¹)
dichloroéthane (EDC)	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de production)	- production uniquement de 1,2-dichloroéthane: $c \leq 1,25$ mg/l et $m \leq 2,5$ g/t de capacité de production d'EDC purifié - production de 1,2-dichloroéthane et transformation et/ou utilisation sur le même site à l'exception de la production d'échangeurs d'ions : $c \leq 2,5$ mg/l et $m \leq 5$ g/t de capacité de production d'EDC purifié - transformation de 1,2-dichloroéthane en d'autres substances que le chlorure de vinyle : $c \leq 1$ mg/l et $m \leq 2,5$ g/t de capacité de transformation d'EDC - utilisation de 1,2-dichloroéthane pour le dégraissage des métaux (en dehors du site visé par la production de 1,2-dichloroéthane et transformation et/ou utilisation sur le même site à l'exception de la production d'échangeurs d'ions, lorsque le rejet dépasse 30 kg/an) : $c \leq 0,1$ mg/l (exception ⁷²)

⁷¹ Les valeurs limites sont des moyennes mensuelles pondérées selon le débit de l'effluent, les valeurs limites des moyennes journalières devant être égales au double des valeurs limites des moyennes mensuelles

Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires

trichloréthylène (TRI)	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de production)	- production de trichloréthylène TRI et de perchloréthylène PER: $c \leq 0,5$ mg/l et $m \leq 2,5$ g/t de capacité de production de TRI + PER - utilisation de trichloréthylène pour le dégraissage des métaux lorsque le rejet dépasse 30 kg/an : $c \leq 0,1$ mg/l (exception ⁷²)
perchloréthylène (PER)	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de production)	- production de trichloréthylène TRI et de perchloréthylène PER(procédé TRI-PER) : $c \leq 0,5$ mg/l et $m \leq 2,5$ g/t de capacité de production de TRI + PER - production de CCl ₄ et de perchloréthylène (procédé TETRA-PER) : $c \leq 1,25$ mg/l et $m \leq 2,5$ g/t de capacité de production de TETRA + PER - utilisation de PER pour le dégraissage des métaux lorsque le rejet dépasse 30 kg/an : $c \leq 0,1$ mg/l (exception ⁷²)
trichlorobenzène (TCB)	concentration (mg/l) flux spécifique (g/unité de production)	- production de TCB par deshydrochloration du HCH et/ou transformation du TCB : $c \leq 1$ mg/l et $m \leq 10$ g/t de capacité globale de production de TCB - production et/ou transformation de chlorobenzène par chloration du benzène (dans le cas d'extensions d'unités existantes, dont les rejets ≤ 50 kg/an au 1 ^{er} janvier 1995, $m \leq 2,5$ g/t en moyenne mensuelle et 5 g/t en moyenne journalière) : $c \leq 0,05$ mg/l et $m \leq 0,5$ g/t de capacité de production et de transformation des mono et dichlorobenzènes (exception ⁷²)
sulfates	kg/unité de production	pour les établissements fabriquant du dioxyde de titane par le procédé au sulfate : <ul style="list-style-type: none"> • les déchets faiblement acides, les déchets de traitement et les déchets neutralisés, dans toutes les eaux : • en cas d'utilisation de rutile naturel, $m \leq 130$ kg de chlorure total par tonne de dioxyde de titane produite (c'est à dire équivalent aux ions Cl contenus dans l'acide chlorhydrique libre et dans les chlorures métalliques) • en cas d'utilisation de rutile synthétique, $m \leq 228$ kg de chlorure total par tonne de dioxyde de titane produite (c'est à dire équivalent aux ions Cl contenus dans l'acide chlorhydrique libre et dans les chlorures métalliques) • en cas d'utilisation de "slag", $m \leq 450$ kg de chlorure total par tonne de dioxyde de titane produite (c'est à dire équivalent aux ions Cl contenus dans l'acide chlorhydrique libre et dans les chlorures métalliques) (exception ⁷³)

⁷² Les valeurs limites sont des moyennes mensuelles pondérées selon le débit de l'effluent, les valeurs limites des moyennes journalières devant être égales au double des valeurs limites des moyennes mensuelles

⁷³ lorsqu'un établissement utilise plus d'un type de minerai, les valeurs s'appliquent en proportion des quantités de chaque minerai utilisé

Annexe III.4 : Valeurs de référence réglementaires

chlorures	kg/unité de production	pour les établissements fabriquant du dioxyde de titane par le procédé au chlore: les déchets faiblement acides et les déchets neutralisés, dans toutes les eaux ≤ 800 kg de sulfate total par tonne de dioxyde de titane produite (c'est à dire équivalent aux ions SO_4 contenus dans l'acide sulfurique libre et dans les chlorures métalliques)
NUISANCES	paramètre à mesurer	valeur de référence
Bruit/vibrations	bruit en limite de site, dB + émergence	
Odeurs	débit d'odeur	

Annexe III.5 : Valeurs énergétiques associées aux différentes énergies

Alimentation énergétique	Valeur énergétique
Électricité	3600 kJ / kWh
Gaz liquéfié	PCI = 46 055 kJ / kg ($\rho_{15^{\circ}\text{C}} = 2220 \text{ kg/m}^3$)
Gaz naturel	PCI = 40 193 kJ / kg ($\rho_{15^{\circ}\text{C}} \cong 850 \text{ kg/m}^3$)
Gas-oil	PCI = 41843 kJ / kg ($\rho_{15^{\circ}\text{C}} \cong 870 \text{ kg/m}^3$)
Pétrole	PCI = 39775 kJ / kg ($\rho_{15^{\circ}\text{C}} \cong 810 \text{ kg/m}^3$)
Huiles de pétrole légère	PCI = 42077 kJ / kg ($\rho_{15^{\circ}\text{C}} = 900 \text{ kg/m}^3$)
Huiles de pétrole lourde	PCI = 41784 kJ / kg ($\rho_{15^{\circ}\text{C}} = 950 \text{ kg/m}^3$)
Anthracite	PCI = 31192 kJ / kg
Bois	PCI = 14277 kJ / kg
Coke de gaz	PCI = 29768 kJ / kg
Coke de lignite	PCI = 24367 kJ / kg
Coke métallurgique	PCI = 30103 kJ / kg
Houille sèche	PCI = 28973 kJ / kg
Houille à gaz	PCI = 29433 kJ / kg
Houille grasse (de forge)	PCI = 31275 kJ / kg
Houille grasse (à coke)	PCI = 32322 kJ / kg
Houille maigre	PCI = 32322 kJ / kg
Lignite	PCI = 19678 kJ / kg
Lignite ordinaire	PCI = 20725 kJ / kg
Lignite luisante	PCI = 23237 kJ / kg

**Annexe III.6 : Évaluation des actions : méthode de l'Observatoire des Changements
Écologiques du Grand Lyon**

Une évaluation des actions est proposée dans le cadre de l'Observatoire des Changements Écologiques du Grand Lyon (OCEGLY) [ROUSSEAU 94] :

Une action est caractérisée par ses objectifs, ses moyens et ses résultats. Ces trois caractéristiques peuvent être reliées de façon bilatérale (figure 79):

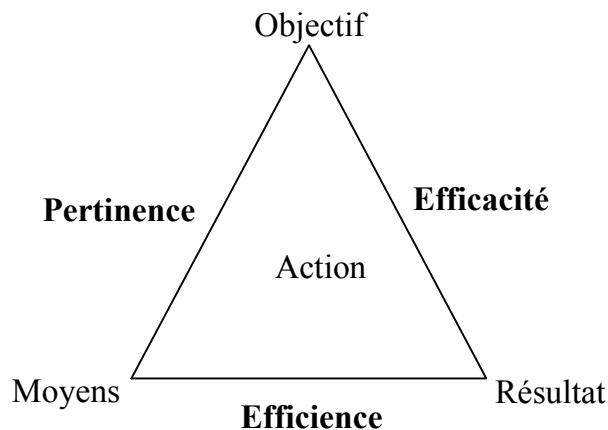


figure 79. critères caractéristiques d'une action [ROUSSEAU 94]

A partir de ces caractéristiques, évaluer une action consiste à mesurer :

- sa **pertinence** : les moyens prévus sont-ils pertinents vis-à-vis des objectifs visés ?
- son **efficacité** : les résultats correspondent-ils aux objectifs visés ?
- son **efficience** : compte tenu des moyens (en quantité et en coût) mis en œuvre, les résultats obtenus sont-ils satisfaisants ?

Dans notre cas, un exemple d'action pourrait être défini par :

- son objectif : réduire la concentration des rejets liquides en polluant x de 50 %
- son moyen : ajouter une opération de traitement
- son résultat : la concentration en polluant x a été réduite de 25 %

Cette action serait alors évaluée par :

- sa pertinence : le fait d'ajouter une opération de traitement permet-il effectivement de réduire la concentration en polluant x dans le rejet ?
- son efficacité : la réduction de la concentration de polluant x dans le flux de rejet due à l'ajout de l'opération de traitement correspond-elle aux objectifs de réduction fixés ?
- son efficience : rapport entre le résultat et le coût d'ajout de l'opération de traitement

La mesure de la pertinence porte sur une action non débutée, la mesure de l'efficacité et de l'efficience concernent une action en cours ou achevée (ou une simulation).

Dans notre cas, deux niveaux d'évaluation seront nécessaires :

- évaluation des facteurs prioritaires sur l'ensemble du site : si plusieurs écarts sont simultanément identifiés, lequel traiter en priorité ?
- évaluation des actions liées à un écart sur un facteur d'impact direct : pour un facteur présentant un écart, quelle est la meilleure action parmi celle qui ont été proposée ?

Dans le cadre de l'OCEGLY, trois outils de mesure sont proposés :

Mesure de la pertinence

La mesure de la pertinence vise à hiérarchiser les actions de façon à programmer prioritairement celles qui portent sur les milieux les plus dégradés ou sensibles, en agissant sur les systèmes les plus pollués.

Mesure de l'efficacité

Cet outil mesure l'état d'avancement d'une action relativement aux objectifs visés. Un indicateur "note" l'action de 0 à 10, la note maximum étant atteinte lorsque l'objectif est réalisé. La progression est proportionnelle. Cet outil ne mesure que l'état d'avancement des actions par rapport aux objectifs, et non leur effet réel sur le système auquel elles s'appliquent.

Mesure de l'efficience

La conséquence de l'action (ci) sur le système Ei au temps t est définie par le ratio :

$$ci = (Ii - I'i) \times 100 / Ii$$

avec Ii et I'i évaluation de l'impact sur Ei avant et après l'action.

La conséquence globale C de l'action sur l'ensemble des systèmes au temps t, peut être définie par une moyenne arithmétique pondérée des ratios :

$$C = \Sigma(ci \cdot pi) / \Sigma pi$$

La mesure de l'efficience de l'action s'obtient en croisant C ou ci avec le coût de l'action (figure 80).

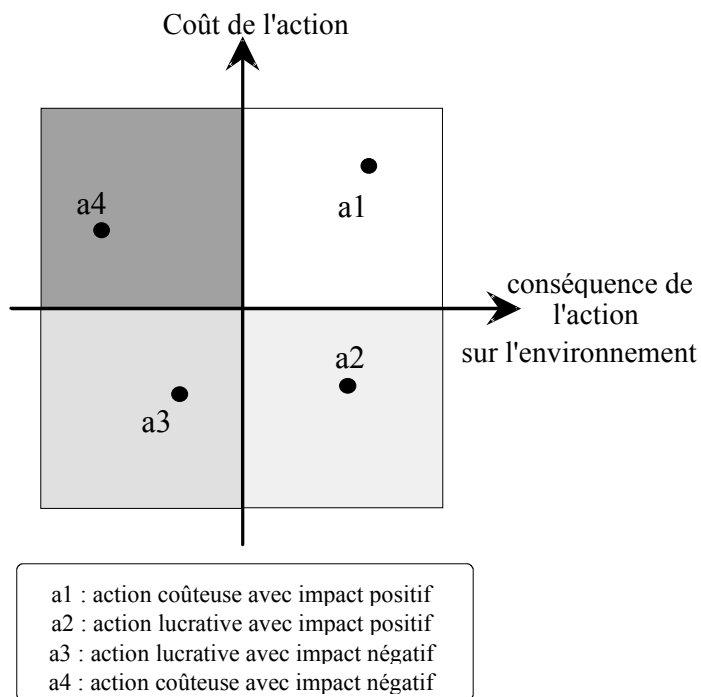


figure 80. Coût d'une action en fonction de ses conséquences sur l'environnement
[ROUSSEAUX 94]

Références bibliographiques

- [ADEME 95] *Plan Environnement Entreprise, guide opérationnel*, Paris : ADEME, septembre 1995, 340 p
- [ADEME 96] *Le guide Rhône-Alpes de tous les déchets*, Villeurbanne : ADEME, octobre 1996, 151 p
- [ADEME 97] *Plan Environnement Entreprise, Retour d'expérience - Recueil des interventions*, Pollutec 97 : Conférence ADEME, Paris, 3 octobre 1997, non paginé
- [AEE 96] *Les écotaxes, mise en œuvre et efficacité environnementale*, Copenhague : Agence Européenne pour l'Environnement, 1996, 12 p
- [AFAQ 97] AFAQ-Environnement (communication), *AFAQ - Environnement, la marque des entreprises citoyenne*, Colloque IGE-ESEM, *Management environnemental et communication d'entreprise*, Orléans, 13 mai 1997, non paginé
- [AFITE 95] *Management Environnemental*, AFITE-INFORMATIONS, Novembre-Décembre 1995, n° 69, 2 p
- [AFNOR 94] Serge Lambert (ouvrage collectif), *Manuel environnement à l'usage des industriels*, Paris : AFNOR, 1994, 389 p
- [AFNOR 94-1] *Dictionnaire de l'environnement - Les termes normalisés*, Paris : AFNOR, 1994, 307 p
- [AFNOR 94-2] *Grand programme de normalisation - Environnement, structures de la normalisation internationale, européenne, française et correspondances. Mémento 94*, Paris : AFNOR, 1994, 67 p
- [BARANGER 81] P.Baranger et G.Huguel, *Gestion de la production. Acteurs, techniques et politiques*, Paris : Vuibert, 1981, 315 p
- [BARTELMUS 97] P. Bartelmus, *measuring sustainability : data linkage and integration*, in *Sustainability indicators : a report on the project on indicators of sustainable development*, Prague : Bedrich Moldan & Suzanne Billharz, 1997, 405 p, pp 110-119
- [BASSIN-CARLIER 97] BASSIN-CARLIER C., *Un partenaire efficace, les chambres de commerce et d'industrie. Du prédiagnostic au PEE*, Pollutec 97 : Conférence ADEME *Plan Environnement-Entreprise, Retour d'expériences*, Paris, 3 octobre 1997, non paginé
- [BECHARIES 93] J.F. Bernard Becharies, *Pour une définition de l'environnement*, revue consommation (CREDOC), n°3, 1975
- [BOUNI 96] Christophe Bouni, *Développement durable et macrosystème d'information : des comptes d'environnement à l'aide multicritère à la décision*, thèse de doctorat en science économique, Paris : Université Paris I Panthéon Sorbonne, 1996, 540 p
- [BRODHAG 94] C. Brodhag, *Pour concilier l'entreprise et l'environnement, il faut une approche systémique*, Paris : Annales des Mines, novembre 1994, pp 41-44
- [BRODHAG 97] C. Brodhag, *Le développement durable, un enjeu majeur pour les systèmes d'information*, Conférence INRIA *Développement durable et information*, Strasbourg, 13 octobre 1997, 15 p

- [BURLAT 96] BURLAT P, *Contribution à l'évaluation économique des organisations productives : vers une modélisation de l'entreprise compétence*, thèse de doctorat en science économique, Lyon : Université Lyon 2, 1996, 391 p
- [BURLAT 97] BURLAT P, PEILLON S, *Quels modèles pour une firme sans frontières ?*, Deuxième Congrès International Franco-Québécois de Génie Industriel *Le génie industriel dans un monde sans frontières*, Albi, 3-5 septembre 1997, 15 p
- [CANON 96] *Déclaration environnementale 1996*, Liffré : Canon Bretagne, 1996, 22 p
- [CERUTTI 92] O. Cerutti et B. Gattino, *Indicateurs et tableaux de bord*, Paris : AFNOR Gestion, 1992, 245 p
- [CES 92] Centre of Environmental Science, *Environmental life cycle assesment of products. Backgrounds*, Leiden : R. Heijungs, octobre 1992, 130 p
- [CFDE 93] CFDE, *Guide environnement-Pré-diagnostic environnement PME-PMI*, Paris : CFDE, 1993, 17 p
- [CHABANNE-POUZYNNIN 96] CHABANNE-POUZYNNIN Laurence, *L'annulation de l'arrêté dit "intégré" et ses conséquences*, droit de l'environnement, décembre 1996, n°44, pp 16-18
- [CHAPUY, 1993] Pierre Chapuy, *Consultation prospective sur l'environnement*, Paris : Groupe de prospective - Ministère de l'environnement - novembre 82
- [CMED 88] Commission mondiale sur l'environnement et le développement, *Notre avenir à tous*, Montréal : édition du Fleuve, mai 1988, 454 p
- [CPEN 97] *Code Permanent Environnement et Nuisances*, Paris : éditions législatives et administratives
- [COOPERS&LYBRAND 95] *Questionnaire "Trophées Entreprise-Environnement 1995"*, Paris : Coopers&Lybrand/Enjeux-Les échos, 1995, 8 p
- [DE 96] *Technologies propres. La démarche en douze étapes*, Cahier spécial Décision Environnement, sept 1996, n°49, pp 50-56.
- [DE 97] *Management environnemental : deux certifications pour le prix d'une*, Décision Environnement, mai 1997, n° 56, p 9
- [DE BAKER 92] Paul De Baker, *Le management vert*, Paris : Dunod, 1992, 264 p
- [DE BAKER 96] Paul De Baker, *Certification environnementale et concurrence internationale*, Droit de l'environnement, septembre 1996, n°41, pp 17-18
- [DEMING 86] W. E. Deming, *Out of the Crisis*, Cambridge : MIT Mass., 1986, p 88
- [DIAG.ENV 94] *Diagnostic environnement (version 2.1)*, logiciel de la société "diagnostic environnement", 1994, non paginé
- [DPPR 94] *Système communautaire de management environnemental et d'audit, règlement du 29 juin 1993, expérience pilote, synthèse de la première phase*, Paris : Direction de la Prévention de la Pollution et des Risques, Service de l'Environnement Industriel, Ministère de l'Environnement, juin 1994, 77 p
- [DROIT ENV 97] *Panorama de la réglementation - En préparation*, Droit de l'environnement, septembre 1997, n°51, pp 2-3

- [ECOAUDIT 97] MAZEAS H., *Comment mettre en place un système de management de l'environnement performant dans votre entreprise ?*, Communication société Ecoaudit, Colloque IGE-ESEM, *Management environnemental et communication d'entreprise*, Orléans 13 mai 1997, non paginé
- [ENV.MAG 93] *Ecomanagement : 6000 entreprises au banc d'essai*, L'environnement Magazine, décembre 1993, n° 1523, pp 26-34
- [ENV.MAG 96] *Environnement : il serait temps d'évaluer les progrès de gestion*, L'environnement Magazine, juin 1996, n° 1548, pp 50-51
- [ENV.MAG 97] *L'Ecomanagement en Europe*, L'Environnement Magazine, juillet/août 1997, n° 1559, p 14
- [ENV.MAG 97] *La dernière chance de l'Eco-audit, Enquête*, L'Environnement Magazine, octobre 1997, n° 1561, pp 18-28
- [EPA 92] *Facility Pollution Prevention Guide*, Washington : United States Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, may 1992, 143 p
- [EPE 93] *Entreprise pour l'environnement, Pour mieux gérer l'environnement - pratiques managériales des entreprises*, Paris : Les éditions de l'environnement, 1993, 190 p
- [EPE 93-1] *Entreprise pour l'environnement, Guide simplifié d'auto-évaluation de la situation de l'entreprise au regard de la protection de l'environnement*, Paris : Société alpine de publication, 64 p
- [ERNST&YOUNG 93] *Les systèmes de management de l'environnement dans les entreprises industrielles européennes*, Enquête européenne Ernst&Young Environnement, novembre 1993, 37 p
- [HESSE 97] G. HESSE, *Norme ISO, règlement Eco-audit : le dédale du management vert*, L'observateur de l'environnement, janvier 1997, pp 5-12
- [IFEN 95] *Opinion publique et environnement : une préoccupation toujours forte mais pas à n'importe quel prix*, Les données de l'environnement, n° 14, Orléans : IFEN, mai 1995, 4 p
- [IFEN 97] *Indicateurs de performance environnementale de la France*, Orléans : IFEN, Paris : Lavoisier Tec&Doc, édition 1996-1997, 125 p
- [IBGE 94] *Rapport annuel d'environnement en Région de Bruxelles-Capitale, projet de contenu au 15 juin 1994*, Bruxelles : IBGE, Cellule Technologies propres, 1994, 32 p
- [ISO 96-1] *Systèmes de management environnemental - Spécifications et lignes directrices pour son utilisation*, norme européenne - norme française NF EN ISO 14001, Paris : AFNOR octobre 1996, 15 p
- [ISO 96-2] *Systèmes de management environnemental - Lignes directrices générales concernant les principes, les systèmes et les techniques de mise en œuvre*, norme française NF ISO 14004, Paris : AFNOR, novembre 1996, 31 p
- [ISO 96-3] *Lignes directrices pour l'audit environnemental, Principes généraux*, norme européenne - norme française NF EN ISO 14010, Paris : AFNOR, novembre 1996, 4 p
- [ISO 96-4] *Lignes directrices pour l'audit environnemental, Procédures d'audit, Audit des Systèmes de management environnemental*, norme européenne - norme française NF EN ISO 14011, Paris : AFNOR, novembre 1996, 6 p

- [ISO 96-5] *Lignes directrices pour l'audit environnemental - Critères de qualification pour les auditeurs environnementaux*, norme européenne - norme française NF EN ISO 14012, Paris : AFNOR, novembre 1996, 6 p
- [ISO 96-6] *Environmental management - environmental performance evaluation - guidelines*, committee draft ISO/CD 14031, décembre 1996, 33 p
- [ISO 97-2] *Management environnemental. Analyse du cycle de vie. Principes et cadre*, NF EN ISO 14040, Paris : AFNOR, septembre 1997, 12 p
- [JO 93] *règlement européen permettant la participation volontaire des entreprises du secteur industriel à un système communautaire de management environnemental et d'audit*, J.O. n° L 168, 10.7.93, pp 1-17
- [JO 93-1] *Arrêté du premier mars 1993 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux rejets de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation*, JO, 28 mars 1993, pp 5283-5302
- [JO 96] *Installations classées pour la protection de l'environnement, textes généraux - nomenclature*, Journal officiel de la république française, 18 avril 1996
- [LABOUZE 95] E. Labouze, R. Labouze, *La comptabilité de l'environnement*, Paris : Revue française de comptabilité, novembre 1995, n°272, 92 p
- [LE MOIGNE 77] J.L Le Moigne, *la théorie du système général*, Paris : presse universitaire de France, 1977, 258 p
- [LEPAGE 92] C. LEPAGE JESSUA, *Audit d'environnement, Législation, méthodologie, politique européenne*, Paris : Dunod, 1992, 285 p
- [LERIQUE 95] *Entreprise et environnement*, intervention de Mr Lérique, société CEGOS à l'Ecole de Mines de Saint-Etienne, 1995, non paginé
- [LLERENA 96] LLERENA D. *Integration of environmental issues in the firm : learning processes and coordination*, Inaugural conference of the european branch of the international society for ecological economics, Ecology, society, economy : in pursuit of sustainable development, université de Versailles-Saint Quentin, 23-25 mai 1996, 17 p
- [THEYS 93] J.Theys, *L'environnement à la recherche d'une définition*, notes de méthode de l'IFEN, Orléans : IFEN, édition 94, n°1, juin 93, 50 p
- [MANGAIN 96] Marc MAGAIN, *ISO 14000, EMAS, les PME ont-elles le choix ?*, L'ecomanager, octobre 1996, n°27, pp 9-18
- [MIN.ENV 90] *Études déchets - guide technique pour la réalisation d'une étude déchet*, Paris : Ministère de l'environnement, circulaire du 28 décembre 1990, 12 p
- [MIN.ENV 94] *Production du tronc commun de descripteurs régionaux de l'environnement, version 1.0*, Paris : Ministère de l'environnement, juillet 1994, 150 p
- [MIN.ENV 97] *circulaire du 28 février 1997 relative au développement des démarches environnementales des entreprises*, Paris : Ministère de l'environnement, 1 p
- [MIN.ENV 97-1] *La maîtrise des risques et pollutions industrielles*, les fiches du Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Paris : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, octobre 1997, 4 p

- [MIN.ENV 97-2] *Les ecolabels*, les fiches du Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Paris : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, octobre 1997, 1 p
- [MIN.ENV 97-3] *Dossier de présentation - Les outils et démarche en vue de la réalisation d'agendas 21 locaux*, Paris : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, juillet 1997, 110 p
- [OCDE 93] *Corps central d'indicateurs de l'OCDE pour les examens des performances environnementales*, Rapport de synthèse du groupe sur l'Etat de l'Environnement, Monographie sur l'environnement n°83, Paris : OCDE, 1993, 35 p
- [OREE 95] *Guide d'auto-diagnostic pour la mise en place d'une stratégie environnement*, Association Orée, Paris : A.C.B. création, janvier 1995, 67 p
- [OREE 97], *Les pratiques environnementales de 50 PMI françaises : Pourquoi et Comment ?*, communication association Orée, Pollutec 97 : Conférence ADEME Plan Environnement Entreprise, Retour d'expérience, Paris, 3 octobre 1997, non paginé
- [PAR.EUROP 93] *Rapport de la commission de l'environnement, de la santé publique et de la protection des consommateurs sur l'adhésion volontaire des entreprises du secteur industriel à un système communautaire d'éco-audit*, rapporteur M. J.L. VALVERDE LOPEZ, document de séance du parlement européen, 13 janvier 1993, 52 p
- [POUPET 96] P. POUPET, S. MATHIEU, G. REVOIL, *L'ISO 14001 et les normes de management de l'environnement*, Droit de l'environnement, septembre 1996, n° 41, pp 10-13.
- [RAZAFINTRADA 96] Yvan RAZAFINDRATANDRA, *Pour l'adhésion volontaire à un système de management environnemental*, Droit de l'environnement, septembre 1996, n° 41, pp 19-21.
- [RAZAFINDRATANDRA 96-1] RAZAFINDRATANDRA Yvan, *Les apports au droit français de la directive dite "IPPC"*, Droit de l'environnement, décembre 1996, n°44, pp 19-22
- [RHONE-POULENC 95] *Rapport Environnement 1995*, Paris : Rhône-Poulenc, 1995, 44 p
- [ROBERT 94] ROBERT J., RIVOIRE E., *Eco-audit, Ecobilans, les PME-PMI aussi*, Décision Environnement, mai 1994, n°26, pp 33-37.
- [ROUSSEAU 93] Patrick Rousseaux, *Evaluation Comparative de l'Impact Environnemental Global (ECIEG) du cycle de vie des produits*, thèse de doctorat en "Gestion et Traitement des Déchets", Villeurbanne : INSA de Lyon, mai 1993, 276 p
- [ROUSSEAU 94] Patrick Rousseaux, *Observatoire des Changements Ecologique du Grand Lyon (OGECLY), 2^{ème} rapport d'avancement*, Communauté Urbaine de Lyon, mars 1994, 41 p
- [SACHS 93] SACHS I., *L'écodéveloppement*, Paris : Syros, 1993, 319 p
- [THIRIEZ 84] THIRIEZ Hervé, *Initiation au calcul économique*, Paris : Dunod, 1984, 189 p
- [UNEP-UNIDO 91] *Audit and reduction manual for industrial emissions and wastes*, technical report, Paris : UNEP-UNIDO, 1991, 127 p
- [VOUILLON 96] VOUILLON P., *Vers la performance environnementale des activités économiques du Parc Naturel Régional du Pilat*, rapport de Mastère Management de l'Environnement INSA Lyon, Octobre 1996, 43 p

[WEBER 94] Jean-Louis Weber et Thierry Lavoux, *Réflexion sur les critères de définition et de choix des indicateurs d'environnement*, notes de méthode de l'IFEN, édition 94, n°3, Orléans : IFEN, mai 94, 54 p

[WRI 95] HAMMOND A., ADRIAANSE A., RODENBURG E., BRYANT D., WOODWARD R., *Environmental Indicators : a sytematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the contexte of sustainable development*, New York : World Resources Institute, may 1995, 43 p

Table des illustrations

Liste des figures

figure 1. Conception objective et biocentrique de l'environnement.....	18
figure 2. Conception subjective et anthropocentrique de l'environnement	19
figure 2. Conception subjective et anthropocentrique de l'environnement	19
figure 3. Conception "technocentrique" de l'environnement	20
figure 4. Vie sociale et économie.....	21
figure 5. Vie sociale, économie et environnement.....	22
figure 6. Champ du développement durable	23
figure 7. Les trois sphères.....	23
figure 8. Les éléments physiques des trois sphères (1)	24
figure 9. Les éléments physiques des trois sphères (2)	26
figure 10. Facteur d'impact, effet potentiel et impact : illustration	28
figure 11. Facteur d'impact, effet et impact : illustration en pollution atmosphérique	28
figure 12. Les acteurs des trois sphères.....	35
figure 13. Le modèle canonique Opération-Information-Décision.....	38
figure 14. Système finalisé.....	38
figure 15. Le système société-environnement régulé.....	40
figure 16. Parties intéressées en relation avec l'entreprise	44
figure 17. Systèmes en relation avec l'entreprise.....	47
figure 18. Imbrication des enjeux environnementaux.....	49
figure 19. Facteurs d'incitation à une politique de l'environnement	64
figure 20. Les politiques de régulation : illustration	66
figure 21. Les entreprises dans le système société-environnement.....	67
figure 22. Système opérant de l'entreprise	68
figure 23. Les services de l'entreprise (exemple).....	68
figure 24. Entreprise et environnement : les échanges avec intermédiaires.....	70
figure 25. Entreprise et environnement : les échanges simplifiés.....	70
figure 26. Le site industriel : approche procédé.....	71
figure 27. Facteurs d'impact directs et indirects	73
figure 28. Le site industriel : identification des opérations.....	74
figure 29. Opération, pratique, et procédure	75
figure 30. Le système entreprise	77
figure 31. Niveaux de maîtrise des facteurs d'impact	78
figure 32. La roue de Deming : "Plan-Do-Study-Act", ou "Préparer, réaliser, vérifier, améliorer".....	83
figure 33. Cycle du SMEA.....	85
figure 34. Modèle de système de management environnemental pour les normes ISO14001 et ISO 14004	87

figure 35. Système Communautaire de Management Environnemental et d'Audit : certification	89
figure 36. ISO 14001 : certification.....	89
figure 37. SME, certification et déclaration	92
figure 38. Intégration des systèmes Qualité - environnement - sécurité.....	94
figure 39. domaines abordés par les méthodes de diagnostic.....	109
figure 40. méthodes de diagnostic : nature des questions	110
figure 41. Progression du niveau de compétence de l'utilisateur en fonction du niveau des objectifs environnementaux visés par les méthodes d'évaluation.....	115
figure 42. Positionnement des méthodes multiphases.....	116
figure 43. Les trois phases de la démarche PEE.....	118
figure 44. Étapes de l'évaluation des performances environnementales proposée par l'ISO/CD 14031	124
figure 45. Niveaux de traitement des indicateurs	129
figure 46. Processus d'élaboration d'un tableau de bord	135
figure 47. Modèle PER.....	136
figure 48. Modèle PER de l'entreprise.....	138
figure 49. niveau des indicateurs	139
figure 50. Complémentarité des approches <i>ACV</i> et <i>EPE</i>	141
figure 51. Structure de la méthode	148
figure 52. EPE : le principe de l'amélioration continue.....	149
figure 53. Circulation de l'information lors de la mise en œuvre de l'évaluation des performances environnementales	150
figure 54. Exemple de variation du nombre d'indicateurs en fonction du niveau de diffusion	151
figure 55. Critères de performance environnementale (1).....	153
figure 56. Critères de performance environnementale (2).....	154
figure 57. Indicateurs de performance environnementale	161
figure 58. Première phase de l'évaluation.....	163
figure 59. Exemple : principales opérations de CLI.....	164
figure 60. Découpage en unité d'évaluation : exemple de CLI.....	165
figure 61. Identification des facteurs d'impact.....	166
figure 62. Facteurs d'impact de l'unité d'évaluation "four d'affinage en poche" de CLI.....	166
figure 63. répartition des coûts par facteur d'impact	174
figure 64. Éléments de choix des priorités de l'entreprise	177
figure 65. Agrégation des facteurs d'impact par unité d'évaluation au niveau du site.....	182
figure 66. Fiches par unité d'évaluation, pour le site, et tableau de bord : exemple.....	183
figure 67. Deuxième phase de l'évaluation.....	189
figure 68. Critères caractéristiques d'une action	194
figure 69. Grille de comparaison des efficacités	197
figure 70. Organisation de l'information	201
figure 71. Sélection de l'information en réponse à la demande d'une partie intéressée.....	202
figure 72. informatisation de la méthode : structure générale	215

figure 73. Outil de hiérarchisation des problèmes environnementaux.....	244
figure 74. Présentation des résultats par domaines : histogramme ou graphique en étoile (exemples).....	247
figure 75. Présentation du risque de l'activité : grille de hiérarchisation.	248
figure 76. Les cinq niveaux du guide d'autodiagnostic de l'association Orée.....	250
figure 77. Exploitation des résultats des niveaux I et II : grille de hiérarchisation.	250
figure 78. Exploitation des résultats des niveaux III et IV : histogrammes.	250
figure 79. critères caractéristiques d'une action.....	281
figure 80. Coût d'une action en fonction de ses conséquences sur l'environnement	283

Liste des tableaux

tableau 1. Les mots clefs associés à l'environnement	17
tableau 2. Synthèse des thèmes environnementaux, facteurs d'impact et sources abordés dans "Indicateurs de performance environnementale de la France" de l'IFEN	33
tableau 3. Déclinaison des thèmes environnementaux en facteurs d'impact dans l'entreprise	34
tableau 4. Sites certifiés en Europe	63
tableau 5. politique de régulation et enjeux environnementaux	65
tableau 6. Catégories de facteurs d'impact.....	72
tableau 7. méthodes de diagnostic étudiées	107
tableau 8. Fiche Audit des SME	113
tableau 9. Principales caractéristiques des différentes catégories de méthodes d'évaluation des performances environnementales.....	114
tableau 10. Plan Environnement Entreprise.....	117
tableau 11. Étapes de l'EPE proposées par le projet ISO 14031	126
tableau 12. Exemple de PRG	130
tableau 13. Méthode d'intégration de l'environnement dans les PME : étapes et outils développés.....	149
tableau 14. Indice Déchet de Rhône-Poulenc	159
tableau 15. Enjeux environnementaux.....	171
tableau 16. Parties intéressées.....	172
tableau 17. classification des parties intéressées : exemple.....	173
tableau 18. Indicateur de suivi du coût.	174
tableau 19. Facteurs sensibilisants	175
tableau 20. Élément de hiérarchisation des priorités.....	176
tableau 21. Indicateurs quantitatifs : forme et exemple	179
tableau 22. Indicateur qualitatif : forme et exemple	179
tableau 23. Fiche facteur d'impact.....	180
tableau 24. Fiches facteur d'impact site	181
tableau 25. Tableau de bord	186
tableau 26. Proposition d'actions-types	192

tableau 27. Évaluation comparative de trois actions	198
tableau 28. Plan d'action aciérie (extrait)	199
tableau 29. Retour d'expérience : évaluation d'une action	200
tableau 30. Contribution des différentes phases aux exigences de la norme ISO 14 001	209
tableau 31. Normes de la série ISO 14000 : Management environnemental	241
tableau 32. Fiche pré-diagnostic environnement PME-PMI	243
tableau 33. Fiche du guide simplifié d'auto-évaluation de la situation de l'entreprise au regard de la protection de l'environnement.....	243
tableau 34. Fiche du Questionnaire "Trophées Entreprise-Environnement 1995"	245
tableau 35. Fiche du Rapport annuel d'environnement en Région de Bruxelles-Capitale	246
tableau 36. Fiche Diagnostic vert	246
tableau 37. Fiche logiciel Diagnostic environnement	247
tableau 38. Fiche du guide d'auto-diagnostic pour la mise en place d'une stratégie environnement	249
tableau 39. Fiche "audit initial pour la réduction des déchets et rejets industriels"	253
tableau 40. Fiche du guide de prévention de la pollution industrielle.....	253

FOLIO ADMINISTRATIF**THESE SOUTENUE DEVANT L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE LYON**

NOM : PERSONNE (avec précision du nom de jeune fille, le cas échéant)		DATE de SOUTENANCE 16 janvier 1998
Prénoms : Marion		
TITRE : Contribution à la méthodologie d'intégration de l'environnement dans les PME-PMI : Évaluation des performances environnementales		
NATURE : Doctorat	Numéro d'ordre :178 ID	
Formation doctorale : Sciences et techniques du déchet		
Cote B.I.U Lyon : T 50/210/ 19__ /		et bis CLASSE :
RESUME : L'intégration de critères environnementaux dans le fonctionnement des sites industriels est aujourd'hui une donnée incontournable pour les entreprises. L'implantation d'un Système de Management de l'Environnement est pour elles le moyen d'intégrer ces critères, et la certification de ce système (selon la norme ISO 14001 ou le règlement européen Eco-audit) le moyen de prouver aux différentes parties intéressées la validité de leur démarche environnementale. Notre expérience dans des PME-PMI nous a permis de constater l'inadéquation entre le niveau d'intégration de l'environnement de la majorité des PME et les exigences des SME. Nous avons de plus observé que les méthodes d'évaluation environnementale pouvant leur permettre de combler leur retard étaient peu adaptées à leurs spécificités. Deux approches récentes sont toutefois novatrices : l'une est fondée sur une démarche progressive adaptée aux PME, l'autre sur la construction d'un système de gestion de l'information environnementale, fondé sur la construction d'indicateurs. Sur la base de l'étude des méthodes existantes, enrichie de notre expérience dans les PME, notre démarche consiste à développer une méthode d'intégration de l'environnement combinant l'aspect progressif (construction d'une méthode multiphases), et le traitement de l'information (exploitation des données environnementales de l'entreprise par la construction d'indicateurs). Nous proposons une méthode en quatre phases, - évaluation des performances environnementales, exploitation interne et externe des résultats, pérennisation de la démarche -, mettant en place un système de traitement de l'information au moyen d'indicateurs de conformité, de progrès et de suivi. En débouchant sur l'implantation d'un cycle d'amélioration continue des performances de l'entreprise, cette démarche permet de faire un premier pas vers l'implantation d'un Système de Management de l'Environnement.		
MOTS-CLES : environnement entreprise, évaluation performance, indicateur, audit, gestion environnement, norme ISO, petite moyenne entreprise.		
Laboratoire de recherche : Département Ingénierie de l'Environnement, Centre SIMADE, École des Mines de Saint-Étienne		
Directeur de thèse : Christian Brodhag, Alain Navarro		
Président de jury : Alain Navarro Composition du jury : Mmes Sylvie Faucheux, Nazli Choucri, MM. Michel Ganier, Pierre Moszkowicz, Jean-Claude Oppeneau, Claude Bassin-Carlier, Alain Navarro, Christian Brodhag		