



Université El Hadj Lakhdar-BATNA
Institut d'Hygiène et Sécurité Industrielle
Laboratoire de Recherche en Prévention Industrielle



THÈSE

Doctorat ès Sciences

EN

Hygiène & Sécurité Industrielle

Option : Gestion des Risques

Présentée et soutenue par

Mme. SAADI Saadia

**Développement et validation d'une approche globale,
dynamique et participative d'évaluation
environnementale stratégique**

Soutenue le 18/12/2015 devant le Jury composé de :

Dr. F.BENTAHAR, Professeur à l'Université d'Alger USTHB	Présidente
Dr. M. DJEBABRA, Professeur à l'Université de Batna	Rapporteur
Dr. M. OMARI, Professeur à l'Université de Biskra	Examineur
Dr. N. BOURMADA, Professeur à l'Université de Batna	Examineur
Dr. J. ARRAR, Maître de Conférences (A) à l'E.N Polytechnique d'Alger	Examinatrice

تحت التأثير المشترك لتدهور البيئة الطبيعية، وتزايد الوعي بالقضايا البيئية وموضوع التنمية المستدامة دخلت الاهتمامات و المشاكل البيئية خلسة وبطريقة تدريجية و من دون شك بغير رجعة في صلب صنع القرار، الشيء الذي اجبر الشركات الصناعية و الدول الى مراجعة نفسها عن أدائها البيئي، لذلك تطور تسيير وأدارت المشاكل البيئية إلى حد كبير في العقود الأخيرة . حيث أصبح كل من الدولة و الشركات الصناعية يحاول أن يأخذ بعين الاعتبار الانشغالات البيئية على أوسع نطاق ممكن من خلال دمج استراتيجيات وسياسات استباقية ترقبيه لتحل محل السياسات التفاعلية.

كيفية دمج الاهتمامات البيئية في وقت مبكر؟ كيف يتم قياس أداء الاستراتيجيات والسياسات البيئية المنتشرة؟ هي عموما القضايا التي نحاول الإجابة عليها في هذه الأطروحة.

Résumé –

Sous l'effet conjugué de la dégradation des milieux naturels, de la prise de conscience progressive des problématiques environnementales et du thème du développement durable, l'environnement s'est subrepticement, et sans doute irrémédiablement introduit au cœur des processus décisionnels obligeant les entreprises comme les états à s'interroger et à rendre compte de leur performances environnementales.

De ce fait, le contexte de la gestion de l'environnement a fortement évolué au cours des dernières décennies. Les entreprises industrielles, tout comme l'état, cherchent à prendre en compte le plus largement possible les préoccupations environnementales en intégrant des stratégies qui visent à substituer les politiques réactives par des politiques proactives et anticipatives.

Comment intégrer les préoccupations environnementales très en amont ? Comment mesurer la performance des stratégies et politiques environnementales déployées ? Telles sont, d'une manière générale, les problématiques auxquelles nous essayons de répondre dans cette thèse.

Abstract –

Under the combined effect of the degradation of the environment, the growing awareness of environmental problems and sustainable development theme, environment is introduced discreetly and irremediably in the middle of decision-making, obliging companies such as states to ask and report their environmental performance.

Therefore, the context of environmental management has evolved considerably over the past decades. Industrial companies, such as the state seek to take into account the widest possible environmental concerns by incorporating strategies to replace the reactive policies by active and anticipatory policies.

How to integrate environmental concerns at a very early stage? How to measure the performance of deployed strategies and environmental policies? These are generally problematic that we try to answer in this thesis.

Remerciements

Ce travail de recherche doctorale est réalisé au sein du Laboratoire de Recherche en Prévention Industrielle de l'Institut d'Hygiène et Sécurité Industrielle, Université Hadj-Lakhdar Batna sous la direction du Professeur DJEBABRA MEBAREK que je remercie vivement de m'avoir fait confiance, d'avoir accepté de diriger cette thèse, de m'avoir laissé une grande liberté d'initiatives et de m'avoir soutenu dans mes démarches.

Je tiens tout particulièrement à témoigner ma profonde reconnaissance à N. BOURMADA qui dans un total dévouement, fut le premier initiateur de ce projet de thèse, je le remercie également d'avoir fait preuve de réactivité à chaque fois que je le sollicite.

Je tiens à remercier tout particulièrement Madame F.BENTAHAR, Professeur à l'Université d'Alger USTHB d'avoir accepté de présider le Jury de ma thèse ainsi que pour l'intérêt qu'elle a accordé à mes travaux de recherches scientifiques.

Je remercie sincèrement Madame D. ARAR, Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, ainsi que les Professeurs M. OMARI de l'Université de Biskra et N. BOURMADA de l'Université de Batna d'avoir accepté de juger ce travail en tant qu'examineurs.

Mes remerciements vont bien évidemment à Mme L.H.MOUSS que je qualifie de « lumière » de l'Université de Batna pour ses conseils et ses encouragements.

J'adresse mes remerciements au Directeur, le responsable SIE, ainsi qu'à l'équipe environnement de l'entreprise MEGA-Batna pour l'accueil et la disponibilité de l'information.

Je n'oublierai pas M.CHATI, Chef de service à Sonatrach, DR de Hassi R'Mel et T.BERRACHED cadre à la Direction Générale de la Protection Civile-Alger, pour leur aide précieuse leur assistance et leur soutien.

Je voudrais aussi souligner la contribution et l'assistance de S.Aicha et A.Boularhal. Je les en remercie significativement.

Mes remerciements vont également à l'ensemble de mes collègues enseignants, ainsi qu'au corps administratif de l'Institut d'Hygiène et Sécurité.

Un immense merci à mes amies pour leur encouragements et leur soutien moral, je ne cite aucun nom car elles me sont toutes très chères.

Un très grand merci à ma famille et à mes proches pour les petits coups de pouce au quotidien qui ont représenté, en définitive, une aide aussi précieuse que conséquente.

Je ne saurais terminer sans saluer la confiance et l'affection constante et déterminante de mon mari, qui sans son aide précieuse, je n'aurais jamais pu mettre à terme ce travail.

S.SAADI

Dédicaces

A mon père et à ma mère ...

Vous avez su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Vos conseils et vos encouragements sont pour moi le soutien indispensable que vous avez toujours su m'apporter. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferais toujours de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir. Que Dieu vous préserve, vous accorde santé et vous protège de tout mal.

A mes filles...

Vous n'avez cessé de me soutenir, de m'encourager et de me consoler quand il fallait alors même que vous êtes les filles et je suis la maman !!!

En ce jour mémorable pour moi ainsi que pour vous recevez ce travail en signe de mon profond amour, et ma vive reconnaissance (car j'estime que j'ai pris de votre temps) Puisse Le Tout Puissant vous donner santé, bonheur et à nous toutes longue vie afin que je puisse vous combler à mon tour et vous assister dans tous les passages marquants de la vie.

Je dédie ce modeste travail

Sommaire

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des abréviations	
Liste des symboles	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction Générale	15
CHAPITRE 1 - Problématique environnementale en Algérie	21
Introduction	21
1.1. Etat de l'environnement en Algérie	22
1.2. Politique environnementale en Algérie	25
1.2.1. Stratégie	25
1.2.2. Institutions environnementales	26
1.2.3. Cadre réglementaire	28
1.2.4. Outils de gestion et de contrôle environnemental	29
A- Contrat de performance environnementale	29
B- Etude de Dangers et Etude d'Impacts Environnementale	31
Conclusion	34
CHAPITRE 2 – De la gestion environnementale à l'analyse stratégique de la gestion environnementale	36
Introduction	36
2.1. A propos de la gestion environnementale	37
2.1.1. Préambule	37
A. Environnement	37
B. Dégradation environnementale	38
2.1.2. Gestion environnementale	38
2.1.3. Outils de la gestion environnementale	39
A. Les outils de première génération : instrument réglementaires	39
B. Les outils de deuxième génération : instruments économiques	40
C. Les outils de troisième génération : approches volontaires et informationnelles	40
2.2. Analyse Stratégique de la Gestion Environnementale (ASGE)	41
2.2.1. Définition et contexte de l'ASGE	41

A.	Définition de l'ASGE	41
B.	Contexte de l'ASGE	42
2.2.2.	Proposition d'une démarche d'étude critique des études EIE/EDD	43
A.	Analyse préliminaire d'étude critique des EIE/EDD	44
B.	Analyse détaillée d'étude critique des EIE/EDD	49
2.2.3.	Bilan de notre proposition	57
	Conclusion	58

CHAPITRE 3 – Stratégie axée sur l'allocation des objectifs environnementaux **59**

	Introduction	59
3.1.	Problématique des objectifs environnementaux	60
3.1.1.	Définition des objectifs environnementaux en fonction des enjeux stratégiques	60
3.1.2.	Réduction des écarts entre objectifs environnementaux et résultats	63
3.2.	A propos de l'allocation des objectifs environnementaux	64
3.3.	A propos de l'allocation de l'objectif-système : allocation de fiabilité	66
3.3.1.	Principe d'allocation de fiabilité	66
3.3.2.	Méthodes d'allocation basées sur la spécification des taux de défaillances	67
3.3.3.	Méthodes d'allocation basées sur la spécification des risques	69
A.	Stratégie de réduction des risques moyennant la criticité des risques	70
B.	Stratégie de réduction des risques moyennant la gravité des risques	71
3.4.	Proposition d'une méthode d'allocation de l'objectif-mission du système suivant l'aspect fonctionnel	72
3.4.1.	Étapes de la méthode d'allocation de l'objectif-mission du système	72
A.	Élaboration d'un arbre fonctionnel	72
B.	Définition de l'Objectif-Mission du système étudié	73
C.	Répartition de l'Objectif-Mission sur l'arbre fonctionnel	74
3.4.2.	Application de la méthode d'allocation de l'objectif-mission du système à un exemple d'illustration	75
A.	Présentation de l'exemple d'application	75
B.	Description de l'arbre fonctionnel	76
C.	Allocation de l'Objectif-Mission	77
3.4.3.	Bilan et perspectives envisageables	79
3.5.	Proposition d'une méthode d'allocation de l'objectif-mission du système suivant l'aspect temporel	79
3.5.1.	Principe de la méthode d'allocation de l'objectif-mission du système suivant l'aspect temporel	79
A.	Expression du besoin des acteurs	79

B.	Expression du besoin technique	79
C.	Passage du besoin des acteurs au besoin technique	80
III.5.2.	Application de la méthode d'allocation de l'objectif-mission du système suivant l'aspect temporel à une cimenterie algérienne	82
III.5.3.	Bilan de notre proposition	85
Conclusion		85
 CHAPITRE 4 - L'apport de l'évaluation des risques environnementaux couplée avec l'allocation des objectifs environnementaux à l'évaluation de la performance environnementale		87
Introduction		87
4.1.	La performance environnementale	89
4.2.	Problématique des indicateurs de la performance environnementale	90
4.3.	Méthodologie proposée	93
4.4.	Application à une tannerie algérienne (MEGA-Batna)	96
Conclusion		100
 CHAPITRE 5 - L'apport de l'évaluation des risques environnementaux pour la mise en place d'un processus de veille environnementale		101
Introduction		101
5.1.	Le concept de veille stratégique	103
5.2.	Différents types de veille stratégique	105
5.3.	Processus de veille stratégique et problèmes liés à son implémentation	106
5.4.	Méthodologie proposée pour l'implantation et le suivi d'une veille environnementale	108
5.4.1.	Implantation du processus de veille environnementale	108
5.4.2.	Suivi dans le temps du processus de veille environnementale	109
5.5.	Application à une tannerie algérienne (MEGA-Batna)	112
5.5.1.	Formalisation du processus de veille environnementale moyennant la E-FMEA	112
5.5.2.	Veille en continu et indice de détectabilité	114
5.5.3.	Bilan provisoire de notre proposition	115
Conclusion		117
Conclusion générale		118
Références bibliographiques		122
Annexes		129

Liste des abréviations

ACCA	Association of Chartered Certified Accounts
AE	Aspect Environnemental
AES	Aspects Environnementaux Significatifs
AFNOR	Association Française de NORmalisation
AMDEC	Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leurs Criticité
AMDEC-Env	AMDEC Environnementale
AREA-ED	Association de Réflexions, d'Echanges et d'Actions pour l'Environnement et le Développement
ASGE	Analyse Stratégique de la Gestion Environnementale
BT	Barrière Technique
BU	Barrière d'Utilisation
CE	Communauté Européenne
CNTPP	Centre National des Technologies de Production Plus Propres
CNUED	Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement
CPE	Contrat de Performance Environnementale
E _i	Evénements causaux de l'ENS
EDD	Etude De Danger
EES	Evaluation Environnementale Stratégique
EFMEA	Environmental Failure Mode and Effect Analysis
EIE	Etude d'Impact Environnemental
ENS	Evénement Non Souhaité
ERE	Evaluation du Risque Environnemental
EPE	Evaluation de la Performance Environnementale
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
ICPE	Etablissements Classés pour la Protection de l'Environnement
ICE	Indicateurs de Condition Environnementale
IE	Indicateurs Environnementaux
IPE	Indicateurs de Performance Environnementale
IPM	Indicateurs de Performance de Management
IPO	Indicateurs de Performance Opérationnelle
MATE	Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement
MATET	Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et du Tourisme
MATEV	Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et de la Ville
OE	Objectifs Environnementaux
O _M	Objectif de sécurité, en même temps l'objectif-mission du système
PNAE-DD	Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement

RA	Risque Acceptable
RE	Risque Environnemental
RT	Risque Tolérable
RNA	Risque Non Acceptable
SADT	Structured Analysis and Design Technique
US-EPE	United States-Environmental Protection Agency
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development

Liste des symboles

R_S^*	objectif-fiabilité
$R_S(t)$	fiabilité d'un système à l'instant t
Λ	taux de défaillance du système
λ_i	taux de défaillance d'un composant "i" du système
w_i	ponds d'allocation
λ_i^*	taux de défaillance objectif du composant « i »
Λ^*	taux de défaillance objectif du système
d	nombre de défaillances dans un échantillon de composants
T	durée d'observation
E_i	équipement « i »
M_i	mode de défaillance de l'équipement « i »
P_{ij}	probabilité d'un risque
G_{ij}	gravité d'un risque
R_{ij} ou c_i	criticité du risque
\hat{R}_{ij}	criticité moyenne du risque
ϖ_i	ponds d'allocation de la criticité moyenne d'un risque
c_i^*	sous-objectif associé à la criticité d'un risque
FP_i	fonction principale "i"
FI_{ij}	fonction intermédiaire "j" de FP_i
FE_{ijk}	fonction élémentaire "k" de FI_{ij}
$(\alpha_i, \alpha_{ij}$ et $\alpha_{ijk})$	coefficients de complexité des niveaux de composition d'un système
$(\beta_i, \beta_{ij}$ et $\beta_{ijk})$	coefficients de criticité des niveaux de composition d'un système
t_O	durée optimiste
t_M	durée moyenne
t_P	durée pessimiste
t_i	durée relative à un sous-objectif environnemental
t_i^*	durée intermédiaire
EI_{ji}	Indicateur Environnemental
PEI_{ji}	Indicateur Environnemental priorisé
ER_{ji}	Risque Environnemental de l'indicateur EI_{ji}
SEA_i	Significativité d'un aspect environnemental
EG_i	Objectif environnemental relatif à l'aspect environnemental "i"
S_{AEj}	Significativité de l'aspect environnemental "i"
NI_{EA_i}	Niveau d'Importance de l'aspect environnemental "i"
NM_{EA_i}	Niveau de Maîtrise de l'aspect environnemental "i"
SS_{EA_i}	Sensibilité d'un Site et de son environnement à l'aspect environnemental "i"
F_{ji}	Fréquence d'échec dans l'atteinte d'un objectif
P_{ji}	Probabilité associée à un aspect négatif
M_{ji}	importance de l'impact négatif dans le cas d'échec d'atteinte de l'objectif.
S_i^*	Signifiante tolérée pour un SEA_i

S_i	Signifiante réelle d'un SEA _i
W_{S_i}	Poids d'allocation relatif à la significativité S_i
ER_{ji}^*	Sous-objectif relatif au risque environnemental ER_{ji}
$W_{PEI_{ji}}$	Poids d'allocation relatif à l'indicateur environnemental priorisé PEI_{ji}
N_{PEI/SEA_i}	Nombre des indicateurs environnementaux priorisés relatifs à un aspect environnemental significatif SEA _i
C	Controlling documents
S	Severity
P	Pollution extent
F	Improvement Possibility

Liste des figures

Figure A	Evolution des préoccupations environnementales en Algérie	17
Figure B	Modèle de la recherche et articulations des travaux de thèse	20
Figure II-1	<i>Démarche proposée d'étude critique des EIE/EDD</i>	44
Figure II-2	<i>Principe général de l'analyse des écarts de l'EIE&EDD</i>	49
Figure II-3	<i>Identification et décomposition de l'écart résultat</i>	51
Figure II-4	<i>Procédure d'élaboration des EIE/EDD entre l'existant et le souhaité</i>	52
Figure II-5	<i>Origines des écarts</i>	52
Figure II-6	Schématisation des origines de l'écart2	54
Figure III-1	Procédure de définition des objectifs environnementaux	61
Figure III-2	Exemple d'une politique environnementale d'une cimenterie algérienne	61
Figure III.3	Étapes de la procédure générale d'allocation des objectifs environnementaux	64
Figure III-4.	Allocation de l'objectif global en sous-objectifs suivant une vision systémique	65
Figure III-5	Stratégie de réduction du risque	70
Figure III-6	Stratégie d'allocation des barrières de sécurité	71
Figure III-7	Arbre fonctionnel proposé	73
Figure III-8	Exemple d'une grille de criticité des risques	73
Figure III-9	Schéma d'une installation de transfert de carburant	76
Figure III-10	Schéma d'une installation de transfert de carburant	81
Figure III-11	Allocation de l'objectif-mission (O _M) selon le concept Horizon-Période	83
Figure IV-1	Liens entre la direction de l'organisme, les opérations et la condition de l'environnement (ISO 14031,1999)	90
Figure IV-2	Processus d'EPE en industrie (d'après Diakaki et al, 2006)	92
Figure IV-3	Interaction "processus EPE-méthodologie proposée"	94
Figure V-1	Principales étapes d'un processus de veille stratégique (d'après Lesca & Caron, 1997)	106
Figure V-2	Grille tridimensionnelle de la criticité du risque environnemental	110
Figure V-3	Évolution du risque environnemental dans le temps	110
Figure V-3	Évolution du risque environnemental dans le temps	115

Liste des tableaux

Tableau I-1	Récapitulatif des différentes phases de prise en charge de l'environnement en Algérie	26
Tableau I-2	Institutions du MATEV	27
Tableau I-3	Contenus des EIE et EDD	32
Tableau II-1	Etat récapitulatif des dossiers traités par les services de la protection civile pour les établissements classés implantés à travers le territoire national	44
Tableau II-2	Résultats d'une lecture citrique d'un échantillon des EIE/EDD	45
Tableau II-3	Résultats d'exploitation des analyses préliminaires réalisées par les cadres de la protection civile	47
Tableau III-1	Exemple d'un programme environnemental "EE50510-04" d'une cimenterie algérienne	61
Tableau III-2	Exemple d'allocation de l'objectif-fiabilité	68
Tableau III-3	Appréciation des coefficients de pondération des poids d'allocation	75
Tableau III-4	Résultats d'allocation de l'objectif-mission du niveau principal de l'arbre fonctionnel du système étudié	78
Tableau III-5	Résultats d'allocation de l'objectif-mission du niveau intermédiaire de l'arbre fonctionnel du système étudié	78
Tableau III-6	Synthèse d'allocation de l'objectif-mission du niveau intermédiaire de l'arbre fonctionnel du système étudié	78
Tableau III-7	Identification des périodes d'horizon t_i	85
Tableau IV-1	Identification et évaluation des aspects environnementaux	97
Tableau IV-2	Identification et évaluation des indicateurs environnementaux de l'unité MEGABatna	97
Tableau IV-3	Formulation des objectifs environnementaux de l'unité industrielle MEGABatna	98
Tableau IV-4	Résultats d'allocation des objectifs environnementaux	99
Tableau IV-5	Résultats d'allocation des objectifs environnementaux pour un seuil $\sigma = 60$	100
Tableau V-1	Difficultés liées à l'implantation d'une veille stratégique (d'après Lesca & Caron, 1997)	106
Tableau V-2	Formalisme d'AMDEC-Env proposé pour l'implantation du processus de la veille environnementale	108
Tableau V-3	Extrait du déploiement du processus de la veille environnementale sur l'unité MEGABatna	113

Introduction Générale

"La révolution écologique commencera vraiment quand chacun d'entre nous comprendra qu'il y a d'autres façons d'être riche"

Jean-Charles Hourcade.

L'attention croissante portée aux questions environnementales est principalement issue de craintes initialement exprimées par les scientifiques. Cependant, la prise de conscience et l'appropriation par la société dans son ensemble des problématiques environnementales furent relativement tardives. Ainsi, les premières contestations par l'opinion publique des effets les plus visibles de certaines pollutions locales n'apparurent réellement qu'au début des années 70. Par la suite, les deux crises pétrolières de 1973 et 1979 remirent en cause la légitimité des consommations insouciantes des ressources naturelles. Enfin, les accidents technologiques qualifiés de majeurs¹ qui eurent lieu à la fin des années 70 et durant la décennie suivante firent des risques industriels un sujet de société majeur (Janin, 2000).

Du fait des évolutions des préoccupations et demandes de la société et de leurs traductions pour les entreprises par l'apparition de nombreuses réglementations environnementales à respecter, les interfaces entre entreprises et environnement se sont profondément transformées.

Le premier texte réglementaire associé à la notion environnementale est l'ordonnance de Jean Baptiste Colbert² en 1669, visant à rationaliser la gestion des forêts. La prise en compte des nuisances industrielles dans la réglementation algérienne est toutefois récente. Il faut ainsi remonter à la loi cadre pour l'environnement n°83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement pour trouver la première trace d'une réglementation environnementale. Abrogée par la loi n°03-10 du 19 juillet 2003, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable instaurant les premières démarches de contrôles des impacts des entreprises sur l'environnement. Cependant, le véritable élan de prise de conscience environnementale ne s'est généralisé en Algérie que vers les années 2001. L'évolution fut ensuite rapide entre 2000-2012 (Boubaker, 2012).

En Algérie, on distingue au cours des trente dernières années, quatre étapes clés dans l'évolution des réponses que les stratégies et les politiques gouvernementales et par voie de conséquence les entreprises ont apporté aux problématiques environnementales. Ces

¹ Seveso, 1976 : accidents d'une usine chimique au Nord de l'Italie

Three-Mile Island, 1979 : accident sur un réacteur nucléaire au Etats unis

Bhopal, 1984 : accident survenu dans une filiale du groupe Union Carbide en Inde

Tchernobyl, 1986 : accident dans un site nucléaire en Ukraine

Sandoz-Bâle, 1987 : Pollution majeur du Rhin suite à l'incendie d'une usine pharmaceutique.

² Jean Baptiste Colbert, né à Reims en 1619, il devint l'un des principaux ministres de Louis XIV en 1669.

dernières ne doivent toutefois pas être perçues comme des évolutions systématiques applicables à chaque entreprise :

- *L'étape d'antipollution* : au cours de cette étape les exigences environnementales se sont traduites par la mise en place de grandes politiques visant à réduire localement les rejets industriels de polluants dangereux afin d'améliorer l'environnement et de diminuer les risques pour la santé humaine. Les lois sur l'eau³ et sur l'air⁴ qui se sont attaquées aux polluants majeurs en sont les principaux piliers. Les entreprises les plus concernées furent celles des grands secteurs de la production industrielles (Sonatrach, les cimenteries...).
- *L'étape de prévention* : marquée par la naissance d'une démarche globale visant à l'anticipation des problématiques environnementales. En effet, l'élargissement des politiques publiques à la gestion des ressources non renouvelables (notamment l'économie d'énergie et des matières), les modes de consommation ou de conception des produits respectueux de l'environnement dans les entreprises, se développa en parallèle. La notion de technologies propres, de bonnes pratiques, ... sont particulièrement les faits marquants de cette étape.
- *L'étape d'intégration* : la montée en puissance des préoccupations environnementales fut relayée par les pouvoirs publics par une volonté de prendre en compte systématiquement et le plus en amont possible les objectifs de préservation de l'environnement. Les entreprises les plus concernées commencèrent alors à développer des stratégies environnementales élargies à la création de directions de l'environnement fut le signe révélateur. Par la suite, les démarches de certification qualité se virent complétées par des certifications environnementales qui traduisaient alors la volonté de démontrer aux partenaires que l'entreprise intègre le paramètre environnement dans son management quotidien (Bahmed, 2009).
- *L'étape du développement durable* dont l'objectif était de ne plus simplement intégrer l'environnement dans la dynamique du développement économique, mais de repenser le développement en prenant en compte conjointement : développement économique, développement social, préservation de l'environnement et ce dans une optique à long terme.

La description de l'évolution temporelle de la prise en compte de l'environnement par les entreprises est reprise par la plupart des auteurs ayant traité du sujet (Jolly, 1993 ; Bellini, 1997 ; Khalifa, 1998 ; Charter et al, 1999 ; Janin, 2000 ; Chapuy, 2003 ; Bouillet, 2006). Les quatre étapes distinguées ici, issues d'une observation du cas spécifique de l'Algérie,

³ La Loi n° 83-17 du 16 juillet 1983 portant code des eaux, modifiée et complétée par l'Ordonnance n° 96-13 du 15 juin 1996, abrogé par la loi n° 05-12 relative à l'eau (article 180).

-Le Décret exécutif n° 93-160 du 10 juillet 1993 réglementant les rejets d'effluents liquides industriels.

-Le Décret exécutif n° 06-141 du 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels

⁴ Le Décret exécutif n° 93-165 du 10 juillet 1993 réglementant les émissions atmosphériques de fumées, gaz, poussières, odeurs et particules solides, des installations fixes, complété par le décret exécutif n° 2000-73 du 01 avril 2000

sont de plus représentatives de l'évolution constatée en France et dans tous les pays occidentaux (WBCSD⁵, 2000).

Le schéma suivant résume l'évolution de la prise de l'environnement par les pouvoirs publics et les entreprises.

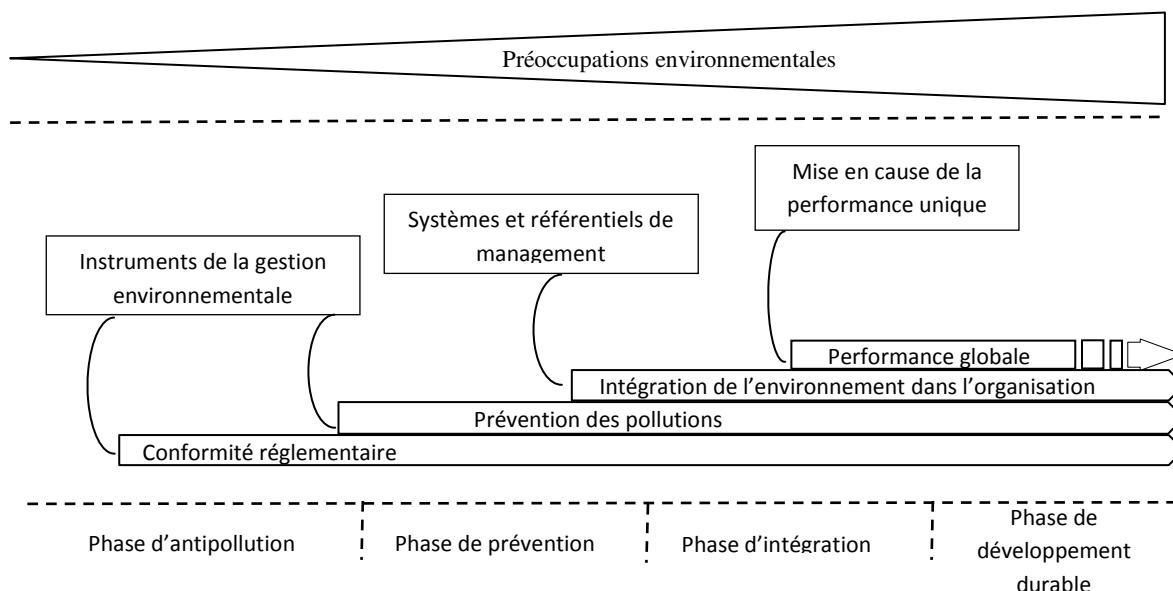


Figure A : Evolution des préoccupations environnementales en Algérie.

Un premier constat de cette évolution dans la prise en considération de l'environnement en Algérie montre que ces étapes témoignent du rôle, de plus en plus proactif, joué par les pouvoirs et les entreprises. Cependant, la tendance proactive qui marque cette évolution n'épargne pas la question environnementale qui demeure problématique en Algérie. En effet, un second constat montre que l'évolution des préoccupations environnementales témoigne d'une incohérence entre l'évolution de la prise en considération de l'environnement et les objectifs que doit atteindre une telle évolution.

Partant de ces deux constats, nos travaux de Thèse de Doctorat sont construits autour des trois remarques suivantes :

- La gestion environnementale dans les entreprises industrielles a fortement évolué au cours des dernières décennies et elle dépasse aujourd'hui le simple cadre législatif. Par ailleurs, les politiques environnementales, les attentes des diverses parties prenantes placent les entreprises face à de nouveaux enjeux. La gestion et la politique environnementales déployées en Algérie permettent-elles de faire face aux enjeux et défis environnementaux ? Sont-elles en mesure de répondre aux attentes du gouvernement et de l'engager résolument dans la voie du développement

⁵ Le World Business Council for Sustainable Development est un réseau regroupant plus de 180 entreprises engagées dans le développement durable par le biais de la croissance économique, l'équilibre écologique et le progrès social. Les missions du WBCSD sont d'encourager le rôle prééminent des entreprises dans le changement vers une meilleure prise en compte du développement durable pour soutenir la croissance (Source : <http://www.wbcd.org>)

durable ? Si non, une évaluation environnementale stratégique de ces politiques, plans, et programmes est incontournable → **Problématique environnementale et outils de la gestion environnementale.**

- Le comportement et les stratégies qu'adoptent les organisations face aux problématiques environnementales, varient grandement. Certains considèrent encore l'environnement comme contrainte réglementaire générant des contraintes économiques, tandis que d'autres le considèrent comme une externalité positive. Par ailleurs, la confrontation des stratégies et des pratiques mises en œuvre par les pouvoirs publics et les entreprises tend néanmoins à montrer que la mesure de succès reste avant tout économique. Dans ce contexte, existe-il des démarches qui tout en adoptant cette vision, peuvent intégrer judicieusement la dimension environnementale au même titre que la dimension économique ? → **Allocation des objectifs environnementaux dans les systèmes de production.**
- La performance environnementale est un processus qui permet la prise de décision, en toute connaissance de cause de la gestion environnementale, moyennant l'usage des indicateurs de performance environnementale. Les théories s'attachant à décrire l'évaluation de la performance environnementale, considèrent que cette notion est en grande partie indéterminée, complexe, contingente et source d'interprétation subjective. Dans ce contexte, existe-il des démarches qui permettent de sélectionner ces indicateurs pour une meilleure évaluation de la performance environnementale ? → **Apport de l'évaluation des risques environnementaux quant à la sélection des indicateurs environnementaux.**
Au centre de ces problématiques se trouve l'entreprise et sa capacité à gérer au mieux les contraintes environnementales. Les organisations ont en effet tout intérêt dans l'objectif d'amélioration de leur performance environnementale à correctement analyser les risques et opportunités auxquels elles font face en termes de gestion environnementale. Celles qui sont les plus à même d'identifier les enjeux environnementaux stratégiques et les réponses efficaces à apporter devraient alors réussir à créer une synergie entre les composantes de la performance globale moyennant un **processus de veille environnementale.**

Dans ce mémoire de thèse, notre objectif principal consiste, à chercher à identifier et à tester comment l'entreprise peut aujourd'hui faire face aux risques et opportunités qu'entraînent les problématiques environnementales.

Pour atteindre cet objectif, le présent manuscrit est scindé en cinq chapitres :

- **Le chapitre 1** de cette thèse s'attache à décrire la situation environnementale en Algérie et à faire saisir au lecteur comment le paramètre environnement fut peu à peu pris en compte dans la politique environnementale ? Comment la réglementation a évolué en parallèle ? Puis comment les entreprises l'ont intégré ? Dans ce contexte, l'observation de la réalité décrivant la situation environnementale en Algérie, puis sa confrontation aux politiques et stratégies déployées montre l'échec de ces stratégies environnementales et amène la question suivante : Pourquoi la stratégie environnementale et particulièrement l'approche réglementaire qui a prévalu jusqu'à présent n'a pas donné les résultats escomptés en matière de protection de l'environnement ?

L'objectif de ce chapitre est de faire une analyse de la situation environnementale pour pouvoir s'attaquer aux causes fondamentales de l'échec de la politique environnementale particulièrement la partie qui fait face à la pollution industrielle.

- **Le chapitre 2**, nous nous y intéressons plus spécifiquement aux outils de gestion environnementale qualifiés de réglementaires. En effet, dans le souci d'une meilleure prise en charge des aspects liés à la mise en œuvre et à l'examen des Etudes d'Impact Environnementales (EIE) et Etudes De Dangers (EDD) pour la protection de l'environnement et également dans le but d'un accompagnement scientifique de la politique environnementale du Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et de la Ville (MATEV) dans la mise en place des exigences de la loi, nous proposons un appui technique pour la mise en œuvre et l'expertise des EIE&EDD qui consiste en une démarche d'étude critique des EIE&EDD.
- **Le chapitre 3** a pour objet de détailler la stratégie environnementale axée sur l'allocation des objectifs environnementaux moyennant des propositions méthodiques cadrées par un modèle de décomposition du système suivant les aspects : structurel, fonctionnels et temporel.
Dans ce contexte, les fonctions du système qui composent sa mission ainsi que la projection de cette mission dans l'horizon ont fait l'objet d'une allocation par usage des méthodes de pondération spécifiques cadrées par le principe de gestion des risques.
- **Le chapitre 4** se focalise particulièrement sur la performance environnementale. En effet, Il est connu que le management environnemental s'inscrit dans le cadre de la pérennisation du fonctionnement des entreprises industrielles. Malgré la prise de conscience de ces entreprises de l'importance du management environnemental, de nombreuses entreprises algériennes trouvent des difficultés à assurer l'intégration de la dimension environnementale dans leurs activités et garantir, par voie de conséquence, une certaine performance environnementale. La principale cause de ces difficultés réside dans le choix et l'exploitation des indicateurs de performance environnementale. Dans ce contexte, ce chapitre a pour but d'illustrer sur un exemple typique l'apport de l'Evaluation du Risque Environnemental (ERE) combiné avec une méthode d'allocation basée sur la grille de criticité des risques environnementaux quant au choix et à l'exploitation des indicateurs de performance environnementale.
- **Le chapitre 5** explicite la relation « processus gestion de risques → processus veille stratégique → performance environnementale ». La veille stratégique est le processus informationnel volontariste par lequel l'entreprise recherche des informations à caractère anticipatif de son environnement socio-économique dans le but de créer des opportunités et de réduire ses risques liés à l'incertitude. La réduction des risques est la finalité du processus de gestion des risques. C'est dans ce contexte que l'implantation du processus de veille stratégique par une approche de gestion des risques prend son sens. Ce chapitre a pour but de mettre en exergue le rôle que jouent certaines méthodes d'analyse des risques dans l'élaboration et la mise en œuvre de la veille stratégique pour piloter le processus de performance environnementale.

Le schéma de la page suivante présente, de manière simplifiée, l'articulation de nos travaux.

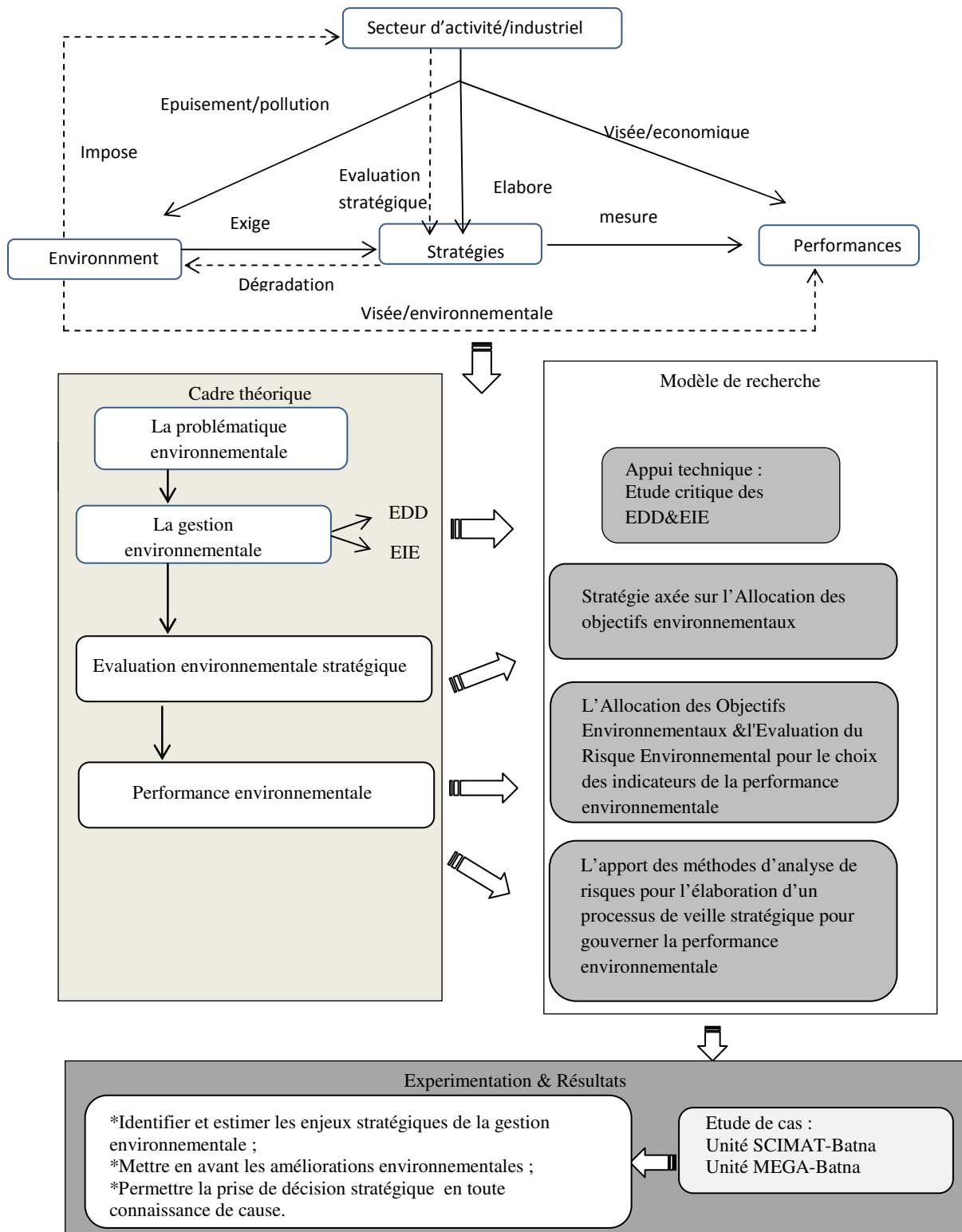


Figure B : Modèle de la recherche et articulations des travaux de thèse.

Chapitre 1

Problématique environnementale en Algérie

*L*a protection de l'environnement est devenue, de toute évidence, un enjeu et même une nécessité planétaire. Les industries, sources de pollutions et de nuisances se trouvent, dès lors, confrontées aux défis de préserver leurs rythmes de développement tout en respectant les exigences dictées par une législation environnementale de plus en plus sévère. (CNTPP, 2012).

L'importance accordée aux questions environnementales n'est plus à démontrer. En effet, la mise en place de capacités institutionnelles qui couvrent la promulgation et la mise en œuvre de lois, montrent clairement les défis à relever et enjeux environnementaux. La préparation et la mise en œuvre d'une Stratégie Nationale de l'Environnement et un Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD) dans laquelle s'est engagé le Gouvernement Algérien dans le cadre du premier Rapport National sur l'Etat et l'Avenir de l'Environnement élaboré en 2000 par le MATE, vont dans ce sens. D'importants investissements environnementaux ont également été consentis par le Gouvernement Algérien dans le cadre du Plan Triennal de Relance Economique (2001-2004). La société civile n'est pas en reste, suite à la promulgation de la loi sur les associations en 1990, plusieurs centaines d'associations spécialisées dans le domaine de l'environnement se sont créées et mènent des actions notamment dans le domaine de l'éducation et de la sensibilisation environnementale. Ainsi, l'Algérie qui a ratifié la quasi-totalité des conventions internationales mondiales ou régionales ayant trait à l'environnement et au développement durable, semble avoir largement rempli ses engagements internationaux et avoir comme préoccupation constante l'amélioration de son environnement.

Néanmoins, l'étendue et la gravité de la dégradation environnementale générée essentiellement par la pollution industrielle n'est pas à démontrer : d'une part

parce que l'approche réglementaire qui a prévalu jusqu'à présent n'a pas donné les résultats escomptés et d'autre part parce que le développement imposant qu'a connu le secteur industriel durant les années 60 et 70 est à l'origine d'une industrie qui tarde à se mettre à niveau et constitue, de nos jours, un lourd passif environnemental.

C'est dans ce contexte que s'intègre ce chapitre qui a pour objectif de faire le point sur la problématique environnementale en Algérie. Pour atteindre cet objectif, en plus d'une introduction et une conclusion, le présent chapitre est scindé, en deux grandes sections : l'état de l'environnement et la politique environnementale en Algérie.

I.1- État de l'environnement en Algérie

Trente années après avoir pris en main l'exploitation et la gestion directe de ses ressources minières et pétrolières, vingt ans après l'élaboration de la loi-cadre pour l'environnement n°83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement, et dix ans après la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) de Rio de Janeiro au Brésil, l'Algérie continue de faire face à des défis et des enjeux environnementaux très importants.

En effet, la nature et l'étendue des problèmes environnementaux rencontrés montrent clairement que la dégradation environnementale du pays, notamment en ce qui concerne le capital naturel (dont une partie n'est pas renouvelable), a atteint un niveau de gravité qui risque non seulement de compromettre une bonne partie des acquis économiques et sociaux des trois dernières décennies mais également de limiter les possibilités de gains de bien-être des générations futures.

Aux problèmes alarmants de disponibilité pour subvenir aux besoins de la population, s'ajoutent des problèmes de qualité aggravés par (PNAE-DD, 2002) :

- *Des rejets des eaux usées domestiques* dont le volume annuel est estimé à 600 millions de m³. En effet, depuis 1980, 45 stations d'épuration d'eaux usées domestiques ont été réalisées, dont 28 sont à réhabiliter et 9 à réformer. Le programme en cours concerne 11 stations. La capacité estimée des stations construites est l'équivalent de 4 millions d'habitants, soit 17% de la population raccordée à un réseau d'assainissement. Le rendement épuratoire est quasi nul du fait de l'arrêt de la majorité de ces stations ;
- *Des rejets des eaux usées industrielles* où les entreprises industrielles génèrent annuellement plus de 220 millions de m³ d'eaux usées, 55000 tonnes de DBO₅, 135000 tonnes de matières en suspension, et 8000 tonnes de matières azotées. Comme les eaux usées domestiques, les effluents industriels contribuent de façon notable à la pollution des cours d'eau et des barrages. C'est le cas notamment pour les barrages de Beni Bahdel, Bakhada, Lekhal et Hamam Grouz. Il en est de même pour les oueds de Tafna, Seybouse, Soumam, Cheliff et Mekerra. Concernant

l'épuration des rejets industriels, selon une enquête du bureau d'études EEC⁶ réalisée en 1996, la situation en matière d'épuration des eaux usées résiduaires est la suivante : 42 stations sont fonctionnelles, 15 sont à l'arrêt, 9 sont en cours de réalisation et 19 sont à l'étude. Les capacités d'épuration des effluents industriels représentent environ 20 millions de m³/an, soit quelque 10% du volume d'eaux résiduaires générées ;

- *Une pollution atmosphérique urbaine* provenant essentiellement des sources mobiles (véhicules de transport) et à un moindre degré de la combustion des déchets ménagers à l'air libre. En ce qui concerne les fumées noires, les mesures effectuées en 1985 indiquaient une concentration 3 fois supérieure à la valeur indicative de l'OMS. Avec un parc automobile en constante progression depuis 1985 (5% par an) et se caractérisant par une certaine vétusté (70 % du parc a plus de 15 ans d'âge), les concentrations d'oxyde d'azote (NOX), de monoxyde de carbone (CO) et de composés organiques volatiles (COV) sont en nette augmentation ;
- *Une pollution atmosphérique d'origine industrielle* constituée essentiellement d'émissions de poussières, de dioxydes de soufre (SO₂) et d'oxydes d'azote (NOX). Les émissions de poussière ont, pendant longtemps, été très importantes à l'intérieur et au voisinage des cimenteries ; sur certains sites, les concentrations étaient jusqu'à 10 fois supérieures aux valeurs de référence. Concernant les émissions de SO₂, après la fermeture de l'unité d'acide sulfurique d'ASMIDAL⁷ (principal responsable d'émissions de SO₂), c'est le complexe d'électrolyse de zinc de Ghazaouet qui constitue le principal point chaud. En ce qui concerne les oxydes d'azote, les centrales de production électrique et, dans une moindre mesure, les raffineries de pétrole et les complexes GNL⁸ constituent, après le trafic automobile, les principales sources d'émissions ;
- *Des déchets* où la situation est également alarmante. En effet, sur la base des statistiques officielles de population par wilaya ainsi que sur la base des ratios de production de déchets, les quantités de déchets urbains sont de 0,5 kg/hab./j. Dans les zones très urbanisées, le taux de déchets urbains est légèrement supérieur (0,64 kg/hab./j), car il est tenu compte des déchets industriels peu toxiques qui sont mis en décharge. Pour le cas d'Alger par exemple, la quantité de déchets urbains est de 0,75kg/hab./jour. La quantité de déchets ainsi produits s'élève à 5,2 millions de tonnes par an, soit 10,5 millions de m³ mis en décharge chaque année. A cela s'ajoute une prise en charge déficiente des déchets urbains liés à la quasi-absence de décharges contrôlées ainsi qu'une prolifération des décharges sauvages. En matière de déchets spéciaux, la production de déchets spéciaux est de l'ordre de 180000 tonnes/an réparties en : 9500 tonnes de déchets biodégradables, 6500 tonnes de déchets organiques, 48000 tonnes de déchets inorganiques et 55000 tonnes de déchets peu toxiques.

⁶ Etude et Economie de la Construction.

⁷ Fermeture réalisée dans le cadre d'un projet financé par la Banque mondiale.

⁸ Gaz Naturel Liquéfié

En ce qui concerne les huiles usagées, 140000 tonnes d'huiles sont annuellement commercialisées par l'entreprise NAFTAL. 8 % seulement sont récupérées en vue d'un recyclage à l'étranger. Les activités de soins génèrent 125000 t/an dont 33000 tonnes considérées comme toxiques et 22000 tonnes comme infectieuses. Les déchets agro chimiques (pesticides, insecticides périmés) constituent un stock de 2200 tonnes. Et enfin les déchets amiantés estimés à 7000 t/an.

Dans le cadre des réformes fondamentales visant à sortir le pays de cet état de crise généralisé et à l'engager résolument dans la voie du développement durable, le Gouvernement Algérien s'est engagé, dans la réalisation du premier Rapport National sur l'État et l'Avenir de l'Environnement, à préparer une Stratégie Nationale de l'Environnement et un Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD).

L'analyse et les enseignements tirés de ce rapport montrent que l'ampleur des problèmes environnementaux est étroitement liée aux faits suivants :

- *Une expansion du secteur industriel et des hydrocarbures.* Des ressources en eau limitées et de faible qualité, des ressources en sols et un couvert végétal en dégradation constante, l'absence systématique de contraintes légales interdisant la consommation de terres agricoles de première qualité ont fait que l'Algérie a opté pour un modèle de développement économique industriel reposant sur un système de planification et d'allocation centralisé des ressources (hydrocarbures) ;
- *Un modèle d'industrialisation écologiquement non viable.* De plus, le processus de développement s'effectue dans des conditions qui ne prennent pas en compte les priorités environnementales : de vastes étendues de terres agricoles de première qualité sont consommées, l'exploitation des ressources en eau n'a jamais fait l'objet de planification intégrée et enfin au niveau du choix des procédés technologiques, une part importante des unités industrielles n'a pas été dotée d'équipements antipollution ;
- *La négligence totale des aspects écologiques.* La mise en œuvre rapide de l'option de développement fondée sur l'intensification de l'exploitation des ressources naturelles (notamment dans les domaines des hydrocarbures, des mines, de l'agriculture, des pêches et des forêts) et le rôle central du secteur public, sans système de rationalisation économique et écologique, a certes permis des améliorations sans précédent dans la qualité de vie des citoyens algériens, mais elle l'a fait au prix de déséquilibres écologiques considérables qui se manifestent très tôt sous forme de contraintes grevant le développement futur du pays ;
- *Le cadre législatif et institutionnel non cohérent.* Un cadre législatif insuffisant et un degré d'application limité des lois. L'Algérie a élaboré une loi-cadre pour l'environnement en 1983, établissant des principes généraux de gestion et de protection de l'environnement. Cependant, son application a été retardée du fait de procédures excessivement longues et de déficiences au niveau de sa conception. A cela s'ajoute un grand nombre d'institutions environnementales d'efficacité limitée car la plupart des institutions mises en place ont travaillé sur la base de

préoccupations étroites et compartimentées, d'une part, et parce que les changements multiples de tutelles qu'a connue l'administration environnementale pendant une longue période n'ont pas favorisé l'émergence de programmes d'action durables et coordonnés, d'autre part ;

- *Le financement de la protection de l'environnement inadéquat.* L'allocation des ressources économiques affectées aux mesures de lutte contre la pollution et de protection des ressources naturelles n'était pas cadrée par une véritable politique cohérente et de gestion durable.

Par ailleurs, les dépenses économiques sont du seul ressort de l'état, tous les agents économiques et sociaux dont les activités affectent à des degrés divers l'environnement doivent également apporter leur contribution. La mise en place d'instruments économiques et financiers efficaces et équitables devra faire partie intégrante des mesures institutionnelles à mettre en œuvre.

A cela s'ajoute la baisse de la dépense environnementale qu'a connu l'Algérie entre 1980 et 2000 qui est de 29% due à la crise économique ;

- *Gestion inadéquate de la pollution générée.* La gestion non rationnelle et insuffisante des déchets solides, des rejets liquides et de la pollution atmosphérique se traduit par la pollution des nappes phréatiques, l'apparition d'émanations gazeuses, la prolifération de moustiques et de rongeurs, des impacts sur la santé publique, des pertes économiques (matériaux et eaux usées non recyclés, perte de terrains, contaminations des nappes d'eau...) et des pertes esthétiques (dégradation des paysages). A ceci s'ajoute l'absence de politique claire de lutte contre la pollution d'origine industrielle.

Cette analyse de l'existant qui dresse un état de l'environnement et expose les facteurs de vulnérabilité d'ordre physique et institutionnels, révèle que l'industrialisation écologique non viable et encore moins durable, ainsi que la carence des politiques et programmes adoptés par l'Algérie a donné naissance à une situation de crise qui a suscité de repositionner la politique environnementale dans le pays.

1.2- Politique environnementale en Algérie

L'intérêt croissant de l'Etat à améliorer la qualité de l'environnement, à préserver les ressources naturelles du pays, de le faire sortir de cette situation environnementale de crise et de l'engager résolument dans la voie du développement durable ont enclenché dans le cadre des réformes fondamentales l'apparition d'une politique environnementale basée sur une stratégie nationale de l'environnement prolongée d'un choix d'actions prioritaires face aux enjeux et défis environnementaux majeurs de l'Algérie, une législation et une réglementation crédibles, des capacités institutionnelles solides et, enfin, des outils de gestion et de contrôle environnementaux.

1.2.1- Stratégie

Pour rompre de manière irréversible avec les politiques et méthodes des trois dernières décennies qui ont fait preuve d'échec, l'Algérie a décidé d'adopter une stratégie

de l'environnement qui donne une place prépondérante aux aspects sociaux et écologiques dans ses choix de modèles de société et de développement économique. A elle seule, cette orientation, menée à terme, produira des effets écologiques positifs considérables. Cependant, l'approfondissement de ces effets nécessitent, au mieux, que la stratégie de l'environnement définisse des objectifs de qualité ainsi que le type et la nature des interventions environnementales à mettre en œuvre en tant qu'élément fondamental de la stratégie et des plans d'actions nationaux.

Les objectifs définis sont au nombre de quatre catégories d'objectifs stratégiques priorités : l'amélioration de la santé et de la qualité de vie de la population, la conservation et l'amélioration de la productivité du capital naturel, la réduction des pertes économiques et l'amélioration de la compétitivité et enfin la protection de l'environnement global.

La réalisation de ces objectifs stratégiques repose sur la mise en œuvre de mesures institutionnelles et d'accompagnement ainsi que sur des investissements prioritaires, engagés dans un plan d'actions prioritaires, composé d'actions prioritaires à court et moyen terme (3-5 ans) et d'autres à long terme (10 ans).

1.2.2- Institutions environnementales

La prise en charge de l'environnement et la réalisation de ces objectifs repose sur des institutions environnementales qui ont pour mission principale l'élaboration et la mise en œuvre des mesures institutionnelles, qui recouvrent divers aspects : élaboration et mise en œuvre de lois, renforcement des capacités du MATEV⁹, renforcement des réseaux de surveillance et de suivi, ainsi que des capacités de contrôle et d'exercice de la puissance publique, adaptation des tarifs existant (eau, déchet..) et mise en place d'instruments de gestion de l'environnement (fiscalité environnementale...).

L'ensemble de ces institutions, depuis l'émergence de la notion environnementale en Algérie, sont résumés par le tableau I-1.

Tableau I-1. Récapitulatif des différentes phases de prise en charge de l'environnement en Algérie.

<i>Année</i>	<i>Signes de prise en charge de la question environnementale</i>
1974	Création du Conseil National de l'Environnement (CNE).
1977	Dissolution du CNE et transfert de ses prérogatives au Ministère de l'hydraulique, de la mise en valeur des terres et de la protection de l'environnement.
1981	Transfert des missions de protection de l'environnement au Secrétariat d'Etat aux forêts et à la mise en valeur des terres, et création en 1983 d'une Agence Nationale pour la Protection de l'Environnement.
1984	Rattachement des prérogatives de protection de l'environnement au Ministère de l'hydraulique, de l'environnement et des forêts.
1988	Rattachement des prérogatives de protection de l'environnement au Ministère de l'hydraulique, de l'environnement et des forêts.
1990	Transfert de l'environnement au Ministère délégué à la recherche, à la technologie et à l'environnement.

⁹ Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et de la Ville.

1992	Transfert de l'environnement au ministère de l'éducation nationale.
1993	Rattachement de l'environnement au Ministère chargé des universités.
1994	Rattachement de nouveau de l'environnement au ministère de l'intérieur, des collectivités locales et de l'environnement.
1996	Création d'un Secrétariat d'Etat chargé de l'environnement. La Direction Générale de l'Environnement est maintenue avec ses prérogatives sous la tutelle de ce Secrétariat d'Etat.
2000	Création du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, (MATE)
2007	Création du Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et du Tourisme (MATET)
2010	Création du Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de la Ville (MATEV)

Le tableau I-1 suscite la remarque suivante : les changements multiples de tutelles qu'a connue l'administration environnementale pendant une longue période n'ont pas favorisé l'émergence de politiques, programmes et plans coordonnés qui protègent l'environnement. En effet, depuis plus de 30 ans, la prise en charge des questions environnementales ne sera qu'assez timidement insérée dans les instruments législatifs relatifs à la protection de l'environnement. De façon paradoxale, cette prise en charge des questions environnementales a fait l'objet d'un nomadisme sur plusieurs fronts, et ce, de l'année 1974 à 1996. En revanche, dans le prolongement de ce nomadisme, l'année 2000 a été manifestement le départ d'une prise en charge de l'environnement par l'affectation de cette dernière d'abord au Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) et ensuite en 2007, la prise en charge de l'environnement a été affectée au Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et du Tourisme (MATET). Et, enfin, en 2010 au Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et de la Ville (MATEV).

Pour atteindre les objectifs de la stratégie adoptée, le MATEV s'est doté d'institutions dont certaines étaient déjà existantes et d'autres sont nouvellement instaurées (tableau suivant).

Tableau I-2. Institutions du MATEV.

<i>Institution</i>	<i>Décret de création</i>
ANCC	<i>Agence Nationale des Changements Climatiques.</i> Décret exécutif n° 05-375 du 22 Chaâbane 1426 correspondant au 26 septembre 2005 portant création de l'ANNCC. Décret exécutif n° 07-68 du Aouel Safar 1428 correspondant au 19 février 2007 complétant le décret exécutif n° 05-375. Arrêté interministériel du 6 Dhou El Hidja 1428 correspondant au 15 décembre 2007 fixant l'organisation administrative de l'ANCC.
AND	<i>Agence National des Déchets.</i> Décret exécutif n° 02-175 du 7 Rabie al Aouel 1423 correspondant au 20 mai 2002 portant création, organisation et fonctionnement de l'AND. Arrêté interministériel du 29 août 2011 portant approbation du cahier des charges de sujétions de service public de l'AND.
CNTPP	<i>Centre National pour les Technologies Plus Propres.</i> Décret exécutif n° 02-262 du 8 Joumada Ethania 1423 correspondant au 17 août 2002 portant création du CNTPP.

CNL	<i>Commissariat National du Littoral.</i> Décret exécutif n° 04-113 du 23 Safar 1425 correspondant au 13 avril 2004 portant création, organisation, fonctionnement et missions du CNL. Article 24 de la loi n° 02-02 du 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral.
CNFE	<i>Conservatoire National des Formations à l'Environnement</i> Décret exécutif n° 02-263 du 8 Joumada Ethania 1423 correspondant au 17 août 2002 portant création du CNFE. Décret exécutif n° 12-174 du 11 avril 2012 Complétant le Décret exécutif n° 02-263 du 17 août 2002 portant création du CNFE. Arrêté interministériel du 29 Mars 2010 portant approbation du cahier des charges fixant les sujétions de service public confiées au CNFE.
CNDRB	<i>Centre de Développement des Ressources Biologiques.</i> Décret exécutif n° 02-371 portant création, organisation du CNDRB. Décret exécutif n° 04-198 modifiant et complétant le décret exécutif n°02-371 portant création, organisation du CNDRB.
ONEDD	<i>Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable.</i> Décret exécutif n° 02-115 du 3 avril 2002 portant création de l'ONEDD. Arrêté interministériel du 13 Rabie Ethani 1431 correspondant au 29 mars 2010 portant approbation du cahier des charges fixant les sujétions de service public confiées à l'ONEDD.
IGE	<i>Inspection Générale de l'Environnement.</i> Décret exécutif n° 96-59 du 7 Ramadhan 1416 correspondant au 27 janvier 1996 portant missions et organisant le fonctionnement de l'IGE. Décret exécutif n° 06-362 du 26 Ramadhan 1427 correspondant au 19 octobre 2006 modifiant et complétant le décret exécutif n° 96-59.
DE	<i>Direction de l'Environnement de Wilayas.</i> Arrêté interministériel du 11 Joumada El Oula 1428 correspondant au 28 mai 2007 portant organisation des DEW.

1.2.3- Cadre réglementaire

Depuis la promulgation de la loi cadre pour l'environnement de 1983 qui établit les principes généraux de gestion et de protection de l'environnement, le cadre réglementaire en Algérie est en pleine expansion, mais également en pleines mutations. En effet un arsenal juridique a couvert pratiquement tous les domaines : l'environnement en général et plus particulièrement la loi n°03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, la gestion des déchets solides, les effluents liquides, la pollution marine, les nuisances sonores, la pollution atmosphérique etc.

Première au banc des accusés, l'industrie demeure, dans l'esprit de la population, la principale responsable de la dégradation des écosystèmes, des espaces et ressources naturelles et de la réduction de l'air propre. Par ailleurs, l'intérêt croissant de l'Etat à préserver les ressources naturelles du pays et celui de protéger l'environnement ont enclenché l'apparition d'une réglementation environnementale encourageant les entreprises à adhérer à la protection de l'environnement et favorisant une compétition vertueuse de la part des acteurs économiques pour moins polluer.

En effet, en Algérie la Loi n° 04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable et le décret exécutif n°06-198 du 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux Etablissements Classés pour la Protection de l'Environnement (ICPE) mettent en place une véritable politique à travers l'instauration de l'Étude d'Impact Environnementale (EIE) et de l'Étude De Dangers (EDD) pour l'identification et la prise en charge des conséquences des activités économiques sur l'environnement. Néanmoins, en dépit de toutes ces mesures réglementaires, particulièrement celle concernant les outils de la gestion environnementale (EIE et EDD), la stratégie environnementale en Algérie n'a atteint que timidement quelques-uns de ces objectifs. Le comportement des entreprises vis-à-vis de l'environnement est loin d'être homogène et beaucoup d'entreprises ignorent encore leurs obligations environnementales. Certaines d'entre elles ont bien amorcé une réflexion en profondeur concernant leur rôle dans la problématique environnementale.

1.2.4- Outils de gestion et de contrôle environnemental

La "Gestion environnementale" est l'un des mots clés des années 1990. Parfois, la gestion environnementale est utilisée pour décrire tout ce qui a trait à la lutte contre la pollution. Parfois, la gestion environnementale semble décrire une manière plus pragmatique de résoudre les questions environnementales (Haurie, 1996).

Les instruments environnementaux de gestion ont été développés au cours des 20 dernières années dans différents pays européens (Boulet, 2006 ; Dohou-Renaud, 2009). Nous précisons que les instruments de gestion environnementale développés et utilisés peuvent être classés dans trois catégories, pouvant être vues comme composant trois générations différentes, apparues successivement mais coexistant dans la réalité (Harscoet, 2007) : historiquement, les instruments réglementaires *coercitifs* furent développés les premiers et ont permis de fixer un cadre réglementaire très solide à la gestion de l'environnement. Sont venus ensuite les instruments *incitatifs* tels que les normes ISO, CPE. Dans ce contexte, nous signalons qu'en Algérie un nombre croissant d'entreprises adhèrent à des normes et standards environnementaux (Boubaker et al, 2012). On compte plus de vingt entreprises certifiées ISO 14001 à travers le territoire national.

Dans la suite de ce chapitre, nous nous intéressons, particulièrement aux instruments réglementaires, qui se composent essentiellement des autorisations d'exploiter.

A- Contrat de performance environnementale

Le Contrat de Performance Environnementale (CPE) est l'un des outils qui permettent d'anticiper sur la réglementation et l'application progressive de la législation environnementale. Le CPE est établi entre l'Administration en charge de la protection de l'environnement et les industriels qui définissent volontairement leurs engagements en matière de protection de l'environnement (réduction et traitement de la pollution générée par leurs activités, économie d'eau, économie d'énergie...).

Le CPE a une finalité explicite, celle de mettre en exergue l'engagement des responsables des entreprises, des travailleurs et des délégués à l'environnement à mettre en œuvre un programme de dépollution industrielle. Il a également pour ambition de préparer le secteur de l'industrie à adopter des méthodes de management environnemental sur la base de critères standard internationalement reconnus.

Plus de 100 CPE ont été déjà signés par le Ministère de l'Aménagement du Territoire, et de l'Environnement avec des groupes industriels de la Sidérurgie, Ciments, Construction métallique, Manufacture, Chimie, Pharmacie, Produits rouges, Électro- ménager et Agro-alimentaire (Boubaker et al., 2012).

A travers ces contrats, les industriels s'engagent à mettre en œuvre un programme, dont la mise en œuvre s'étalera sur trois ou cinq années et qui permettra la mise à niveau des entreprises, le respect de la réglementation environnementale et l'efficacité écologique et économique.

Sur le plan de la dépollution, les entreprises signataires s'engagent à ne pas utiliser de produits pouvant porter atteinte à la santé et à l'environnement.

Le contrôle et le suivi de cet engagement de performance environnementale seront assurés par le Centre National des Technologies de Production Plus Propres (CNTPP) et les délégués pour l'environnement.

A.1- Le Centre National des Technologies de Production Plus Propre

Le CNTPP est l'un des organismes qui entre dans le cadre de la mise en œuvre de la politique nationale en matière de protection de l'environnement.

Ce dernier constitue un instrument technique de vulgarisation des techniques de production plus propre du secteur industriel. Il a pour mission d'accompagner ces entreprises à satisfaire leurs engagements de dépollution à travers l'assistance technique et la formation.

A.2- Les délégués pour l'environnement

L'article 28 de la loi n° 03-10 exige la désignation d'un délégué pour l'environnement pour chaque exploitant d'une installation classée à autorisation. Les installations classées sont soumises à autorisation selon leur importance et les dangers ou inconvénients que leur exploitation génère (article 19 de la loi n° 03-10).

Le délégué pour l'environnement est un conseiller de la direction générale et de ses responsables hiérarchiques directs. Il doit assurer la sensibilisation du personnel. Il est important qu'il soit respecté au sein de l'établissement et qu'il entretienne de bonnes relations tant avec la direction générale qu'avec le personnel. Le délégué pour l'environnement est enfin un meneur d'équipe, un animateur de réunion et un formateur du

personnel : il est le garant de la prise en compte de la protection de l'environnement dans le fonctionnement quotidien de l'établissement.

Selon le décret exécutif n° 05-240 du 28 Juin 2005 fixant les modalités de désignation des délégués pour l'environnement, les principales missions du délégué pour l'environnement sont les suivantes :

- Déterminer les dispositions législatives et réglementaires applicables à l'établissement ;
- Identifier les exigences pertinentes dans ces dispositions ;
- Élaborer et tenir à jour l'inventaire des pollutions de l'établissement (effluents liquides, gazeux, déchets solides, nuisances acoustiques) et de leurs impacts ;
- Contrôler et surveiller les pollutions et le respect des exigences légales ;
- Sensibiliser le personnel de l'établissement classé en matière d'environnement.

En plus de ces missions, le délégué pour l'environnement est la personne de référence reconnue au sein de l'établissement et également au niveau des autorités compétentes. Bien entendu, il ne peut pas réaliser ses missions tout seul ; car selon les termes même de la loi, il contribue pour le compte de l'exploitant à la mise en œuvre des obligations environnementales de l'établissement. C'est l'exploitant qui prendra les décisions nécessaires au niveau des investissements à faire, par exemple l'acquisition de technologies propres.

B- Étude de Dangers et Étude d'Impacts Environnementale

B.1- Contenu de l'EIE et de l'EDD

Faisant partie des autorisations d'exploiter pour lesquelles le principe consiste à soumettre pour l'étude et l'expertise les sites industriels ayant des activités potentiellement polluantes, ainsi que toute activité et projet pouvant porter atteinte à l'environnement à des autorisations délivrés par les autorités. Le principal atout de ces études réglementaires est d'établir un cadre général pour la protection de l'environnement et constituent la méthode la plus sûre de prévention, en particulier dans le cas des pollutions les plus dangereuses (Hertig, 2006).

Selon le cas et conformément à la nomenclature des installations classées, toute demande d'autorisation d'exploitation d'un établissement classé est précédée d'une étude ou d'une notice d'impact sur l'environnement, d'une étude de danger ou d'une enquête publique (décret n°06-198, 2006 et le décret n°07-145, 2007).

Le Décret exécutif n°07-145 correspondant au 19 mai 2007 détermine le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement ; l'étude ou la notice d'impact sur l'environnement vise à déterminer l'insertion d'un projet dans son environnement en identifiant et en évaluant les effets directs et/ ou indirects du projet, et vérifie la prise en charge des prescriptions relatives à la protection de l'environnement par le projet concerné.

Concernant l'examen des EDD, une note ministérielle EDD1 a été élaborée par le MATEV en date du 11 juin 2013 pour cette fin et est diffusée pour une mise en œuvre, en attendant la finalisation de l'arrêté fixant les modalités d'examen et d'approbation des EDD qui vient en application du décret exécutif n°06-198 du 31 mai 2006.

Selon la réglementation en vigueur, les contenus des EIE et de l'EDD sont résumés dans le tableau I-3.

Tableau I-3. Contenus des EIE et EDD.

<i>Etude d'Impact Environnementale</i>	<i>Etude De Dangers</i>
<p>Selon l'article 6 du décret exécutif 07-145 du 19 mai 2007, l'étude d'impact sur l'environnement doit comprendre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une étude de l'état initial du site et de son environnement, • Une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement, • Une présentation des différents partis pris initialement dans le projet, • Mesures envisageables pour supprimer, réduire et si possible compenser les dommages environnementaux du projet ainsi que l'estimation des coûts environnementaux correspondants, • Présentation des méthodes d'analyses environnementales retenues, 	<p>Selon l'art 14 du décret exécutif n°06-198 l'étude de danger doit comporter les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identification et caractérisation des potentiels de dangers, • Description de l'environnement et du voisinage, • Réduction des potentiels de dangers, • Présentation du système de gestion de sécurité, • Élaboration des conséquences de la matérialisation des dangers, • Accidents et incidents survenus, • Évaluations préliminaires des risques, • Étude détaillée de réduction des risques, • Quantification et hiérarchisation des différents scénarios en tenant compte de l'efficacité de prévention et de protection, • Résumé non technique de l'étude de dangers.

B.2- Acteurs des EIE et EDD

Les acteurs des EIE/ EDD peuvent être classés en quatre catégories présentées ci-après :

- i- Les *promoteurs* qui sont les maîtres d'ouvrage des projets, objet de ces EIE/EDD. Ces promoteurs sont les seuls responsables de ce type d'études. A ce titre, ils sont tenus de préciser le contenu des EIE/EDD dans leurs cahiers de charges.
Étant donné que les maîtres d'ouvrage sont les seuls bénéficiaires de ce type d'étude, ils supportent donc la totalité des coûts liés aux EIE/EDD.
- ii- Les *réalisateurs* qui sont les bureaux d'études agréés par MATEV qui sont chargés de réaliser ces études pour le compte des bénéficiaires de ces études.

Ces bureaux d'étude sont supposés spécialisés dans l'évaluation environnementale.

La réalisation des EIE/EDD par les bureaux d'études s'effectue dans le cadre d'un contrat entre les deux parties (réalisateur et bénéficiaire). Ce contrat est le résultat d'un appel d'offres pour la réalisation d'une EIE/EDD.

- iii- Les *acteurs de suivi* sont représentés par les services d'état chargés de la validation de ces études (services techniques du wali, services du MATEV et protection civile). Ces différents services interviennent, selon le cas, dans le processus de délivrance des autorisations d'exploitation sur la base du contenu des EIE/EDD.
- iv- *Le public* (associations, particuliers, partenaires institutionnels du maître d'ouvrage tels que les collectivités locales et autres). Il est important de souligner que le public est un acteur potentiel de ce type d'étude. Bien qu'il ne participe pas dans l'élaboration ni dans le suivi de ces études, son avis est important dans la décision d'autorisation d'exploiter pour les installations classées.

B.3- Limites des EIE et EDD

Les EIE et EDD souffrent d'un certain nombre d'insuffisances qu'il convient de signaler (Lévêque et al, 2010 ; Del Degan, 2010) :

- Les coûts de mise en œuvre pour le pilotage et pour rendre exécutoire l'instrument, sont tout d'abord très élevés. L'information imparfaite induit aussi le risque qu'une norme soit fixée à un mauvais niveau ; ce qui peut impliquer des sous-investissements dans des équipements qualifiés de barrières de prévention ou de protection) de dépollution ou au contraire de gaspillages des ressources ;
- La fréquence des contrôles et le montant des sanctions sont également des éléments déterminants du succès d'instrument à caractère coercitif, ce qui a une nouvelle fois un impact en termes de coût de mise en œuvre ;
- Enfin, le manque de flexibilité (manque de simulation de l'innovation) ainsi que le caractère non incitatif (pas d'incitation à aller au-delà de la norme) sont à souligner.

Ces limites ont certainement des répercussions sur la qualité des EIE/EDD. C'est pour cette raison que nous avons jugé utile de nous focaliser sur la problématique de la qualité des EIE/EDD qui est devenu un problème récurrent pour les cadres de la protection civile chargés de l'évaluation de ces études.

B.4- Problématique de la qualité des EIE et EDD

En Algérie, la problématique de la qualité des EIE/EDD est bien connue chez les acteurs chargés du suivi de ces études (Zerouki, 2010). Pourtant, les EIE/EDD cadrés par une politique et une stratégie environnementale, sont des procédures administratives révolutionnaires car elles contraignent les autorités publiques et les acteurs privés à changer de mentalités et d'attitudes. Cette alliance du bon sens et de la révolution qui

caractérise ces procédures exprime bien la philosophie du combat pour l'environnement. En Algérie, ce combat est encore loin d'être atteint selon la situation environnementale décrite en début de ce chapitre. Dans ce contexte, un bon nombre de questions s'imposent :

- Les stratégies adoptées par les pouvoirs publics et les acteurs du secteur pour la mise en œuvre progressive d'une politique environnementale et conformément au Droit International de l'Environnement sont-elles efficaces¹⁰ ?
- Les EIE/EDD constituent-elles pour autant une opportunité pour le cas de l'Algérie ?
- Quel est l'apport de ces outils de la gestion environnementale¹¹ dans la réalisation des projets de développement respectueux de l'environnement en Algérie ?
- Les EIE/EDD répondent-elles vraiment aux objectifs assignés (erreurs, application formelle pour répondre à une contrainte ou obligation réglementaire) ?
- D'une manière générale, la prise en compte de l'EIE et de l'EDD peut-elle favoriser la préservation de l'environnement en Algérie ?

Pour répondre à ces questions, nous rappelons qu'une EIE/EDD peut être considérée à la fois comme (Zerrouki, 2010) :

- *Une procédure* qui permet d'examiner les conséquences, tant bénéfiques que néfastes, qu'un projet de développement envisagé aura sur le site et sur son environnement et de s'assurer que les conséquences sont dûment prises en compte dans la conception du projet ;
- *Une politique* qui s'inscrit dès lors dans une politique de développement durable ;
- *Un outil* de planification qui permet à l'autorité publique de le considérer comme une source documentaire.

Conséquemment, l'EIE/EDD doit avoir une qualité requise tant sur la forme (respect des axes d'élaboration des EIE/EDD) que sur le fond (méthodes retenues, résultats obtenus ainsi que leurs pertinences).

Conclusion

Le long de ce chapitre, nous avons fait le point sur certains aspects liés à la problématique environnementale en Algérie.

Dans ce contexte, nous avons constaté que la situation environnementale en Algérie laisse encore à désirer, ainsi et pour mener à bien la politique de protection de l'environnement il faut bâtir des politiques et des programmes stratégiques qu'il va falloir évaluer avant

¹⁰ Surtout que l'Algérie a ratifié les principales conventions cadres et protocoles visant la protection de l'environnement.

¹¹ Dans la mesure où ils représentent une obligation pour toute demande d'autorisation d'exploiter pour installations classées susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à l'environnement.

leur mise en œuvre (EES), pour de telles stratégies il faut construire des capacités institutionnelles solides et surtout bien imprégnés de la problématique environnementale, élaborer et appliquer une législation et une réglementation crédibles. Que peuvent toutes les stratégies lorsque la loi n'est pas appliquée et lorsque les infractions se multiplient en toutes impunités ?

Les EIE/EDD sont des approches réglementaires exigées par la réglementation algérienne. Ces outils constituent de véritables outils de la prévention et de la gestion environnementale (si bien pris en charge surtout lors de leur mise en œuvre, leur expertise et leur approbation).

Dans le chapitre suivant, nous revenons et avec plus de détails sur deux aspects, l'Évaluation Environnementale Stratégique (EES) et l'approche réglementaire matérialisée par EIE/EDD où nous présenterons notre première contribution relative à la proposition d'une méthodologie d'étude critique des EIE/EDD.

Chapitre 2

De la gestion environnementale à l'analyse stratégique de la gestion environnementale

***L**es entreprises algériennes doivent assumer les conséquences sociales et environnementales de leurs activités. Au nom de cette responsabilité, des instruments de gestion environnementale (surtout réglementaires) ont été mis en place. Nous faisons allusion aux autorisations d'exploiter, particulièrement les EIE/EDD que la réglementation Algérienne en vigueur n'a cessé d'étoffer.*

En effet, des textes réglementaires¹² prévoient d'apporter des réponses à certaines carences des lois existantes en matière de protection de l'environnement, notamment en ce qui concerne les installations industrielles classées.

Nous soulignons, que pour l'administration, la réalisation de ce type d'étude n'a pas pour vocation de contraindre les dirigeants de répondre à une exigence réglementaire, mais de plus en plus à doter l'industriel d'une compétence de gestion environnementale qui lui permet de prévenir toute forme de dégradation environnementale (si elle est menée dans une optique d'obligation de résultats).

¹² Notamment : le Décret 06-198 du 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement, le Décret exécutif n°07-145 correspondant au 19 mai 2007 qui détermine le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement, ainsi que l'instruction ministérielle EDD1 relative à l'examen des EDD.

La problématique environnementale décrite dans le chapitre précédent, révèle que les outils de la gestion environnementale déployés en Algérie, particulièrement les EIE/EDD n'empêche pas que les processus qui aboutissent à la dégradation environnementale restent pour une bonne part à l'œuvre, voire s'accroissent : l'efficacité et la cohérence de l'action en matière d'environnement menée par ces instruments constituent dès lors une question centrale. Il y a là un défi pratique essentiel pour les acteurs de l'environnement qui doivent dans une première étape, identifier les causes génériques de l'écart qui existe entre la théorie et la pratique des EIE/EDD et, dans une deuxième étape de le réduire.

C'est dans ce contexte que s'intègre ce chapitre qui a pour objectif de faire le point sur la problématique des EIE/EDD en Algérie et de proposer une démarche d'étude critique de ces études pour faire face à cette problématique. Pour atteindre cet objectif, le présent chapitre en plus d'une introduction et une conclusion est scindé en deux grandes sections : la gestion environnementale et l'analyse stratégique de la gestion environnementale.

II.1- A propos de la gestion environnementale

II.1.1- Préambule

A- Environnement

Il n'est pas évident que chacun attache la même signification lorsque le terme « environnement » est employé. Il convient donc de le définir préalablement.

Le Petit Robert définit l'environnement comme « *l'ensemble des conditions naturelles, physiques, chimiques, biologiques) et culturelles (sociologiques) susceptibles d'agir sur les organismes vivants et sur les activités humaines* ». Les définitions utilisées au sein du PNUE¹³ et de la CE¹⁴ sont équivalentes (Chapuis, 2006). Ainsi, une première approche considère donc l'environnement comme étant constitué au sens large de tout ce qui entoure l'homme.

Une seconde approche insiste sur les liens qui existent entre les composantes du milieu et les sociétés humaines. Ainsi, pour le géographe Pierre George (1971), le concept d'environnement désigne « l'existence de relations réciproques entre un groupe de référence et son milieu » (Harscoet, 2007).

Dans notre étude, notre réflexion considère l'état de l'environnement pour les animaux, les plantes et les hommes ainsi que leurs conditions de coexistence. Conséquemment, cette référence considère l'environnement comme étant constitué au sens large de tout ce qui entoure l'homme.

¹³ Programme des Nations Unies pour l'Environnement, créé en 1972.

¹⁴ Communauté Européenne.

B- Dégradation environnementale

En relation avec la définition du terme « environnement », précédemment explicité, nous définissons la « dégradation environnementale » comme la dégradation des conditions naturelles qui constituent le milieu de vie des espèces vivantes (hommes, animaux, plantes) résultants des activités humaines.

Différentes approches de la dégradation environnementale ont été développées pour comprendre et décrire les mécanismes qui l'engendrent pour finalement adapter les politiques environnementales adéquates (Drechsler, 2002).

II.1.2- Gestion Environnementale

En vue de prévenir et de réduire la dégradation environnementale, le contexte de la gestion environnementale relativement récent a fortement évolué ces dernières années mais d'une manière progressive. En effet, la prise de conscience de l'environnement par les entreprises est un phénomène relativement récent. Jusqu'en 1984 l'industrie chimique américaine ne recensait pas exactement la quantité de substances dangereuses qu'elle rejetait dans l'environnement.

L'année 1985 a vu la naissance d'une législation tout d'abord combattue par les entreprises qui percevaient cette législation comme une contrainte limitant leur autonomie et par la même leur gain de productivité (Haurie, 1996).

Daniel Boulet (2006), propose une chronologie originale de l'émergence des préoccupations environnementales qui est certes en étroite relation avec les vicissitudes politiques et les fluctuations économiques, mais ce sont surtout de graves accidents survenus de par le monde qui ont accéléré l'évolution : ainsi la catastrophe de Feyzin (1966) relance l'action de l'état, l'affaire de fûts de SEVESO (1982 – 1983) et le drame de Bhopal (1984) suscitent une attention pour les risques industriels majeurs, et en 1986 la pollution du Rhin par des pesticides a un retentissement important dans l'opinion publique.

Actuellement, le changement d'attitude des entreprises est manifeste. A ce propos l'expérience de DOW Chemicals est souvent mise de l'avant pour montrer l'existence de situations pour lesquelles le progrès environnemental va de paire avec l'amélioration de la rentabilité de l'entreprise. Alors, désormais l'entreprise performante adoptera une attitude « proactive » qui cherchera à exploiter l'avantage compétitif, résultat d'une bonne gestion environnementale qui s'intègre dans les différentes fonctions de l'entreprise. Pour ce faire cette dernière doit élaborer, tester, et mettre en œuvre divers instruments de gestion environnementale.

La direction des questions environnementales a été une question complexe depuis le début de la politique environnementale. Elle est influencée par les dimensions multiples, telles que les différentes cibles (l'eau, le sol,...), les différents pollueurs (le trafic, l'industrie,...), les différentes responsabilités et les acteurs (l'administration, l'industrie,...),

les différents effets (l'acidification, l'enrichissement nutritionnel, ...), les différents groupes touchés et ainsi de suite.

Pour résoudre ces problèmes abstraits sur les données de base de l'ensemble complexe d'interactions mentionnées ci-dessus, la nécessité de développer par les concernés (acteurs environnementaux) des instruments de gestion environnementale est incontournable. Les instruments environnementaux de gestion ont été développés au cours des vingt dernières années dans différents pays européens (Erdmenger, 1998).

Nous précisons que les instruments de gestion environnementale développés et utilisés peuvent être classés dans trois catégories (Boiral, 1998 ; Erwan, 2007) pouvant être vues comme composant trois générations différentes, apparues successivement mais coexistant dans la réalité. Ils sont détaillés ci-après.

II.1.3- Outils de la gestion environnementale

A- Les outils de première génération : instruments réglementaires

Historiquement, les instruments réglementaires furent développés les premiers et ont permis de fixer un cadre réglementaire très solide à la gestion de l'environnement. Leur émergence et leur instauration sont principalement liées à la prise de conscience par les scientifiques, puis par la société dans son ensemble, de l'impact que la production industrielle peut avoir sur l'environnement en tant que milieu de vie pour l'homme.

Le principal atout des instruments réglementaires est d'établir un cadre général pour la protection de l'environnement et de constituer la méthode la plus sûre de prévention (en particulier dans le cas des pollutions les plus dangereuses). Cette approche qui porte le nom dans la terminologie anglo-saxonne, de « commande and control », vise à limiter les préjudices portés à l'environnement dans une logique coercitive, c'est-à-dire, elle exerce des contraintes sur le pollueur en faisant recours à des menaces de sanctions administratives ou juridiques élaborées par compartiments environnementaux : lois sur l'utilisation des ressources en eau et lois concernant les ICPE¹⁵.

L'approche réglementaire se compose essentiellement des autorisations d'exploiter et des normes. En effet, les normes assurent la gestion environnementale par le fait qu'elles constituent une barrière normalement infranchissable entre l'activité et le milieu récepteur : les normes de qualité fixent le niveau de qualité des milieux récepteurs, les normes de procédés fixent la technologie de production, les installations et équipements à mettre en œuvre pour réduire le niveau de pollution...

¹⁵ Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement.

Pour les autorisations d'exploiter, le principe consiste à soumettre pour l'étude et l'expertise les sites industriels ayant des activités potentiellement polluantes, ainsi que toute activité et projet pouvant porter atteinte à l'environnement à des autorisations¹⁶ délivrées par les autorités.

B- Les outils de deuxième génération : instruments économiques

Appelés également instruments mécaniques, ils visent l'internalisation des effets externes négatifs en incitant les pollueurs à adopter volontairement des comportements moins dommageables. Trois types d'instruments économiques sont à distinguer (Bougherara, 2003) :

- les premiers visent à fixer un coût à l'utilisation de l'environnement, ce qui se traduit par la mise en œuvre de taxes et de redevances,
- les seconds, sont les subventions, et rémunèrent les efforts de préservation de l'environnement,
- les permis négociables¹⁷ instaurent des droits de propriété sur l'environnement.

C- Les outils de troisième génération : approches volontaires et informationnelles

Les instruments informationnels visent à modifier le cadre informationnel du pollueur, en utilisant des signaux susceptibles de l'inciter à adopter volontairement des comportements moins polluants. L'information peut être diffusée à l'attention des entreprises ou des individus. Les accords volontaires sont définis comme des engagements à aller au-delà de la réglementation.

Aujourd'hui, on parle de plus en plus du management environnemental comme d'un « outil de gestion permettant aux entreprises de contrôler et réduire les impacts environnementaux de leurs opérations », et ce, surtout depuis la publication de la norme ISO 14001. Plus de 223 149 certificats ISO 14001 ont été délivrés dans 159 pays (Renaud, 2011).

Il est à noter que selon le problème environnemental considéré, la capacité d'administration politique, la culture environnementale et l'acceptabilité sociale, le choix de la politique environnementale adéquate peut différer. Par ailleurs, la mise en place de dispositifs de gestion innombrables, est souvent complexes et parfois d'une grande ampleur. Tout ceci n'empêche pas que les processus qui aboutissent à la dégradation environnementale restent pour une bonne part à l'œuvre, voire s'accélèrent.

¹⁶ Selon le cas : Notice d'Impacts, Étude d'Impacts ou Étude De Dangers.

¹⁷ Un système d'échange quotas (ou de permis) a pour objectif précis la réduction de la pollution de la manière la plus efficace possible en matière de coût de mise en œuvre. Il permet d'allouer à des entités telles que des entreprises des quotas à valoir sur leurs émissions ou rejets polluants. Chaque entreprise ne pourra donc émettre que la quantité permise par les quotas qu'elle possède. Un marché s'instaure ; les entreprises aux coûts de dépollution inférieurs à la valeur des quotas sur le marché vont dépolluer et vendre leurs quotas aux entreprises dont le coût de dépollution est supérieur à la valeur des quotas vont en acheter et continuer à polluer (Faucheux, 1995).

Depuis quelques années, plusieurs études canadiennes, états-uniennes et françaises (Renaud, 2011) mettent d'ailleurs l'accent sur les limites et les effets pervers potentiels de la norme ISO 14001, il y a souvent un décalage entre les pratiques réelles de management environnemental et les exigences de cette norme. Pour reprendre les propos de Boiral (2007), « le management environnemental aurait donc deux côtés pas toujours cohérents : le « côté jardin » prenant en compte les apparences, les discours des dirigeants, les politiques officielles, les engagements institutionnels, etc.; et le « côté cour » beaucoup moins apparent, celui des pratiques internes, des comportements de travail, des préoccupations quotidiennes pour l'environnement, des mesures concrètes de prévention de la pollution, etc. ».

En d'autres termes, l'efficacité et la cohérence de l'action en matière d'environnement constituent dès lors une question centrale. Il y a là un défi pratique essentiel pour les acteurs de l'environnement. Dans ce contexte, nous nous intéressons dans la suite de ce chapitre à la problématique de l'inefficacité des outils de la gestion environnementale. L'étude portera essentiellement sur deux instruments de l'approche réglementaire, il s'agit des autorisations d'exploiter, particulièrement les EIE/EDD. En Algérie, ces instruments sont très déployés pour prévenir surtout la dégradation environnementale générée par les ICPE. Nous estimons que le cadre idéal pour cette analyse c'est l'analyse stratégique de la gestion environnementale que nous détaillerons dans la section suivante.

II.2- Analyse stratégique de la gestion environnementale

Tout d'abord, il convient de rappeler la définition ainsi que le contexte de l'Analyse Stratégique de la Gestion Environnementale (ASGE).

II.2.1- Définition et contexte de l'ASGE

A- Définition

Le management stratégique consiste à mobiliser, combiner et engager des ressources à des fins d'efficacité, d'efficacités et de réduction d'incertitude (Lesca et al, 1996 ; Marchesnay, 2004). S'intégrant dans ce contexte, l'ASGE prend ses racines dans les travaux effectués dès les années 1980 pour formuler, à partir d'études de cas très diverses, une théorie de la pratique de la gestion environnementale. Les travaux de l'ASGE se sont déroulés dans le contexte du développement rapide d'approches de gestion environnementale, ils ont particulièrement porté sur la critique des fondements même de ces approches (Mermet et al, 2005).

Le cadrage théorique de l'ASGE permet d'ouvrir de nouvelles voies dans des domaines importants pour l'environnement. Il débouche en particulier sur des propositions théoriques et méthodologiques qui, par une prise de recul et un recadrage, permettent de remédier à certaines contradictions et impasses dont souffrent les approches les plus courantes de la gestion intégrée, du développement durable et de l'évaluation des politiques publiques en matière d'environnement.

La notion de stratégie occupe, dans ce cadre d'analyse, une place au sens où l'action portée par les acteurs d'environnement chacun par son fait (chercheurs scientifiques, institutions environnementales...) consiste fondamentalement à déployer des stratégies capables de surmonter la dégradation continue de l'environnement.

Étant donné que l'ASGE offre un cadre idéal pour réexaminer et évaluer les approches de l'action environnementale, ce contexte parvient donc convenablement pour cadrer notre étude.

B- Contexte de l'ASGE

L'accroissement de la pression législative sur l'industrie en matière d'environnement est un fait majeur de la vie économique des trente dernières années (Reverdy, 1998). En Algérie comme de par le monde, les industries sources de pollutions et de nuisances se trouvent, dès lors, confrontées aux défis de préserver leurs rythmes de développement tout en respectant les exigences dictées par une législation environnementale de plus en plus sévère¹⁸.

Néanmoins la législation environnementale a connu un problème de mise en œuvre. En effet, dans les pays occidentaux la législation environnementale n'est devenue crédible qu'au milieu des années 70, renforcée par un arsenal de textes et des administrations plus puissantes. Ce renforcement des contraintes réglementaires a donné des résultats importants, et ce, presque dans tous les pays occidentaux où ce type de politique est entré dans une phase de maturité (Reverdy, 1998).

En Algérie, suite à la tenue de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUCED¹⁹, à Rio de Janeiro en 1992), l'activité gouvernementale s'est intensifiée et s'est structurée. Elle a donné naissance à la deuxième génération de textes juridiques (après celle de l'année 1983), une vingtaine de lois et une quarantaine de décrets régissant tous les aspects de l'environnement et du développement durable. L'arsenal juridique est complété au cours de la période 2000 – 2010²⁰, mais à l'inverse des pays occidentaux, la législation environnementale qui a prévalu jusqu'à présent n'a pas donné les résultats escomptés, sa mise en œuvre connaît beaucoup de difficultés et elle est encore loin d'être crédible (PNAE-DD, 2002). Par ailleurs, même pour les pays occidentaux où la législation a fait un progrès considérable, ceci n'empêche pas aujourd'hui l'ouverture d'un certain nombre de débats sur les instruments, leur efficacité et leurs limites (Mermet & al, 2005 ; Lévêque & Saguan, 2010 ; Massé, 2010). Dans ce contexte et dans le cadre de ce travail, on s'interroge sur l'incompatibilité entre cette approche réglementaire et l'objectif de la politique environnementale déployée en Algérie.

L'approche réglementaire de la gestion environnementale se base sur l'utilisation d'instruments, quelques-uns des instruments, tels que l'évaluation des incidences sur l'environnement, les études de dangers, le contrôle de l'environnement et le reportage

¹⁸Selon le Directeur du CNTPP (Centre Nationale des Technologies Plus Propres)

¹⁹ Aussi appelée "Sommet de la Terre".

²⁰ AREA-ED : Association de Réflexions, d'Echanges et d'Actions pour l'Environnement et le Développement

environnemental sont assez bien connus, alors que d'autres, tels que les objectifs environnementaux de qualité (qui seront repris en détail dans le chapitre 3 et 4) où les méthodes d'évaluation environnementale stratégique (EES) ne sont pas encore largement utilisées (Erdmenger, 1998).

En effet, les outils les plus connus et les plus utilisés de l'approche réglementaire sont les EIE, et l'EDD (Merad, 2004 ; MATEV, 2013).

Pour les raisons suscitées, dans ce chapitre, le choix sera porté sur les EIE et EDD qui, en Algérie, menées dans une optique d'obligation de droit, ont accusé un écart non acceptable (MATE, 2001) entre les résultats souhaités et les résultats observés en matière de protection de l'environnement.

Mise à part l'optique dans laquelle ont été menées ces études, l'absence de guide méthodologique pour la mise en œuvre ou pour l'examen et l'expertise de ces études, ainsi que l'absence de contrôle rigoureux ont ouvert un large champ de manœuvre pour les maîtres d'ouvrages et les bureaux d'études de mener à leur manière ces études. Par ailleurs, au regard de la pratique qui en est faite, sa mise en œuvre reste problématique pour deux raisons majeures :

- la société civile et les institutions en charge des questions environnementales ne sont pas suffisamment imprégnées,
- l'environnement sociopolitique algérien marqué par certains maux, notamment le phénomène de la corruption, ne permet pas de le faire aisément.

Donc, la question se pose aujourd'hui avec plus d'acuité que jamais, étant donné l'écart entre la réalité et la théorie de ces études et la dégradation continue que l'on constate dans de nombreux dossiers d'environnement. L'ASGE offre un cadre utile pour, justement, réexaminer et évaluer ces deux approches de l'action environnementale.

S'agissant d'action environnementale, et de son efficacité, la préoccupation fondatrice et organisatrice du travail présenté ici est de fonder, de construire et d'instruire des analyses critiques de ces outils. L'objectif est la mise au point d'une démarche méthodologique d'étude critique des EIE/EDD, que nous proposons comme appui technique au MATEV.

La démarche s'appuie en grande partie sur la méthode dénommée méthode des écarts.

II.2.2- Proposition d'une démarche d'étude critique des EIE/EDD

Pour atteindre les objectifs que nous nous sommes fixés, nous avons adopté une stratégie d'étude critique des EIE/EDD composée de deux phases (figure II-1) : une phase d'analyse préliminaire des insuffisances couramment décelées dans ces études et une phase d'analyse détaillée de ces insuffisances.

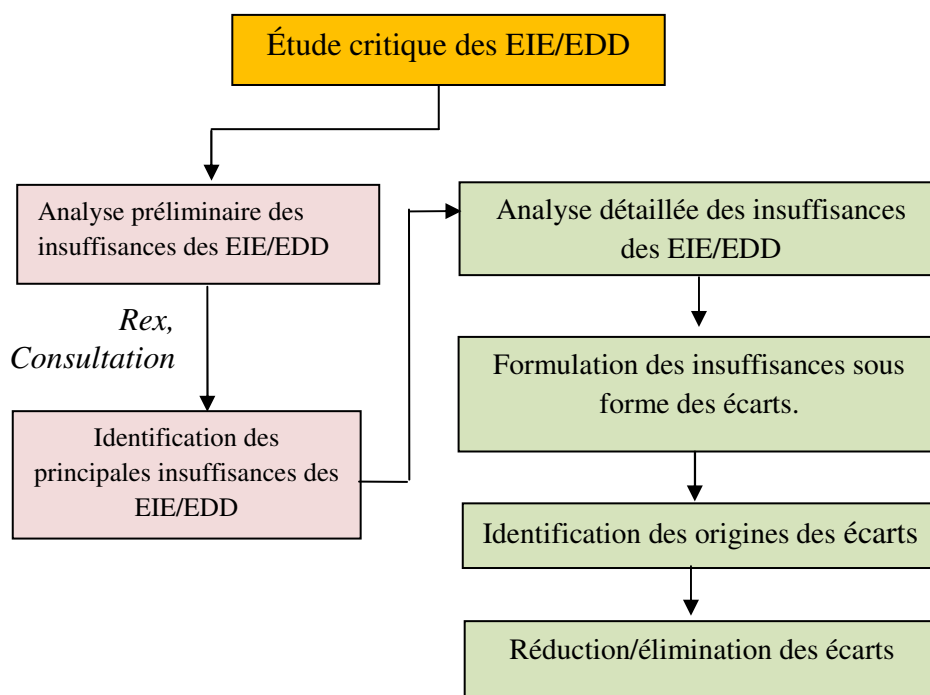


Figure II-1. Démarche proposée d'étude critique des EIE/EDD

Un examen de la démarche proposée montre que l'objectif assigné à notre proposition est de capitaliser l'expérience des experts des EIE/EDD dans une réflexion plus globale organisée suivant une méthode dénommée "méthode des écarts".

A- Analyse préliminaire d'étude critique des EIE/EDD

Cette phase correspond en une exploitation des résultats issus des lectures²¹ critiques des EIE/EDD dont le nombre total par année est fourni par le tableau suivant.

Tableau II-1. Etat récapitulatif des dossiers traités par les services de la protection civile pour les établissements classés implantés à travers le territoire national

Année	Nombre de dossier traités	conformité	Observation
2011	3687	486	La conformité est délivrée suite à la visite effectuée par les services de la protection civile à la demande du propriétaire une fois que le projet, objet d'une EIE/EDD, est achevé.
2012	3896	623	
2013	5918	758	

Remarques : Signalons que le nombre de dossiers traités porte sur les établissements classés de 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} catégorie.

Signalons également que les documents d'EIE/EDD transmis aux services de la protection civile sont en formats électroniques et papier et que les consultations s'effectuent sur site et au niveau de la protection civile sur la base de la lecture des documents d'EIE/EDD.

²¹ Ces lectures ont été réalisées par des services compétents à savoir les cadres de la protection civile chargés de l'expertise des EIE/EDD.

Un examen rapide du contenu du tableau ci-dessus montre que le taux moyen de la non-conformité des EIE/EDD par rapport aux exigences réglementaires pour les trois années d'investigation (2011-2013) est de 86 %. Ce taux, qui est relativement constant pour les années étudiées, est important d'où la nécessité de diagnostiquer ce problème de non-conformité des EIE/EDD de manière plus fine (cf. § B relatif à l'analyse détaillée des insuffisances des EIE/EDD).

Notons par ailleurs que l'étude critique des EIE/EDD (figure II-1) est supportée par une enquête par questionnaire (qui est en cours). Conséquemment, les résultats que nous présentons dans cette section (§ II-2-2) est un instantané de notre contribution qui a pour but, non seulement, de déceler toutes les insuffisances (tableau II-1) mais, surtout, de proposer une classification de ces insuffisances par grande catégorie afin de faciliter leur maîtrise.

Les résultats finaux de l'enquête par questionnaire permettent, sans doute, la validation de cette classification de ces insuffisances.

Tableau II-2. Extrait d'une lecture critique d'un échantillon des EIE/EDD.

<i>Type / Bureau d'étude</i>	<i>Principales insuffisances décelées dans les EIE/EDD</i>
EDD /NEE	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de méthodologie de travail, ce qui rend l'expertise et le suivi des résultats très difficiles. - Confusion dans l'utilisation des méthodes d'analyse des risques - Une bonne partie du rapport (84 pages) contient des informations inutiles. - Absence d'information sur l'outil de simulation et quantification (licence du logiciel, sa version, ...).
EIE / BET-AAET	<ul style="list-style-type: none"> - Le contenu de l'EIE est défini par la réglementation, il suffit de le respecter. - On note l'absence d'outil de travail (matrice d'impact...) - L'étude ne met pas en exergue les impacts ni les critères d'acceptabilité (l'étude est littéraire plus que technique) - On note des erreurs de fonds, il s'agit d'un projet de produits rouges, alors que les conclusions portent sur un projet de décharge !!!
EDD /TRAITECH	L'étude porte essentiellement sur une analyse et étude de postes de travail. Cette dernière est fortement recommandée pour alimenter une EDD, mais elle ne peut pas la remplacer
EIE /BET-E&AT	On note l'utilisation d'outils qui diffèrent d'une étude à une autre (matrice d'impacts et évaluation des impacts), ce qui encourage l'évaluation subjective des impacts. De ce fait, un impact environnemental qui pèse vraiment pour les chefs d'entreprises (la gestion des déchets liquides et solides généré par cette industrie) n'est pas apparue sur la matrice et a été signalée en annexe.
EDD / BET-E&AT	<ul style="list-style-type: none"> - L'étude de dangers comporte exactement 14 pages et 02 pages pour annexe. - On note l'absence de l'analyse et l'évaluation des risques.
EIE /C.E.E.R.I	<ul style="list-style-type: none"> - On note l'absence du cadre méthodologique de l'étude, ce qui conduit à des confusions. - On note également l'absence de références pour les matrices utilisées (analyse et évaluation) - La matrice d'évaluation des impacts est présentée et est exploitée

	<p>avant la matrice d'identification des impacts (problème de passage de l'analyse qualitative à l'analyse quantitative)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Critères d'acceptabilité laissés à l'appréciation de l'analyste.
EDD /Areau	<ul style="list-style-type: none"> - L'étude combine plusieurs méthodes d'analyse de risques avec une confusion dans l'ordre d'utilisation (MOSAR-APR-MADS-MOSAR) - L'analyste dans ce cas précis aurait pu se contenter d'une APR qui répond largement aux objectifs de l'étude. - Utilisation des grilles sans références. - Passage de l'analyse qualitative à l'analyse quantitative.
EDD/EETE&EA	<ul style="list-style-type: none"> - L'étude n'est pas visée par le bureau d'étude.0 - Dans cette étude, l'analyste ne fait pas la distinction entre l'analyse des risques professionnels et l'analyse des risques industriels, bien qu'étroitement liées, car les unes peuvent alimenter les autres, mais la démarche d'analyse et d'évaluation sont totalement différentes. - Comme pour les autres études, on soulève le problème des grilles et de leur utilisation ainsi que la référence de ces grilles. - On note également un écart entre le besoin EDD et l'étude réalisée.
EDD /ENACT	<ul style="list-style-type: none"> - Ce rapport a été préparé en conformité avec le Chapitre 1, article 5 du Décret 06-198 qui stipule les termes de référence de l'étude de danger du MATEV. - La méthodologie de travail est présentée d'une manière claire est précise ce qui facilite la lecture du rapport. - On note la présence du résumé non technique que doit contenir une EDD. - L'évaluation de conséquences d'accidents probables est réalisée à l'aide de l'outil de simulation PHAST 6.54 (Process Hazard Analysis Software Tool) développé par DNV (Det Norsk Veritas) - Dans cette étude, on note également que le passage analyse qualitative → analyse quantitative n'est pas explicite, ce qui rend l'expertise difficile. - Pas de références pour les grilles de criticité. - Les critères d'acceptabilité : en conclusion le rapport stipule que, au regard des moyens techniques et organisationnels mis en œuvre, tous les phénomènes redoutés susceptibles de se produire sur le site du CPF MLN peuvent être considérés comme ALARP ou acceptables. Alors que le rapport commence par une accidentologie est un retour d'expérience national^{22,23} et international qui contredisent cette conclusion.
EDD/ VERITAS	<ul style="list-style-type: none"> - Ce rapport a été préparé en conformité avec la réglementation en vigueur. - La méthodologie de travail est présentée d'une manière claire est précise ce qui facilite la lecture du rapport. - On note la présence du résumé non technique que doit contenir une EDD. - On note également que le contenu est technique et porte réellement sur l'EDD est que les plans de masses, les PFD-unités,

²² L'accident du GNL Skikda : 19 Janvier 2004, une explosion massive a causé la destruction totale de trois des six trains de liquéfaction de l'unité, le décès de 26 ouvriers ainsi que 74 blessés.

²³ Terminal brut Skikda : 4 octobre 2005, Les conséquences ont été les suivantes : décès de 02 agents ; 29 blessés parmi le personnel d'intervention ; 02 bacs de stockage de 50000 m3 détruits ; 07 camions d'intervention embrasés ; Perte d'une quantité importante de brut ; Pollution.

	<p>accidentologie interne, la politique HSE de l'entreprise...sont présentés en annexes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans ce rapport, le passage analyse qualitative → analyse quantitative est très explicite. - Un choix judicieux des outils d'analyse qualitative et quantitative (APR-HAZOP-NdP). - L'évaluation de conséquences d'accidents probables sera réalisée à l'aide de l'outil de simulation PHAST 6.54 (Process Hazard Analysis Software Tool) développé par DNV (Det Norsk Veritas) qui en plus du risque individuel aborde le risque sociétal. - Pas de références pour les grilles de criticité. - On note que la grille présentée dans la partie méthodologie n'est pas la même que celle utilisée pour l'évaluation de la criticité - Les critères d'acceptabilité sont à revoir.
EDD/ DNV ENERGY	<ul style="list-style-type: none"> - Ce rapport a été préparé en conformité avec la réglementation en vigueur. - La méthodologie de travail est présentée d'une manière claire est précise ce qui facilite la lecture du rapport. - On note la présence du résumé non technique que doit contenir une EDD. - On note également que le contenu est technique est porte réellement sur l'EDD est que les plans de masses, les PFD-unités, accidentologie interne, la politique HSE de l'entreprise...sont présentés en annexes. - Dans ce rapport le passage analyse qualitative → analyse quantitative est très explicite. - Un choix judicieux des outils d'analyse qualitative et quantitative (APR-HAZOP-NdP). - L'évaluation de conséquences d'accidents probables est réalisée à l'aide de l'outil de simulation PHAST 6.54 (Process Hazard Analysis Software Tool) développé par DNV (Det Norsk Veritas) qui en plus du risque individuel aborde le risque sociétal. - Pas de références pour les grilles de criticité ; on note que la grille présentée dans la partie méthodologie n'est pas la même que celle utilisée pour l'évaluation de la criticité. - Les critères d'acceptabilité sont à revoir.

L'exploitation du contenu du tableau ci-dessus nous a permis d'aboutir aux résultats résumés dans le tableau suivant.

Tableau II-3. Résultats d'exploitation des analyses préliminaires réalisées par les cadres de la protection civile.

Nombre d'EIE étudiées : 40
Nombre d'EDD étudiées : 35
% d'insuffisances de forme : 56 %
% d'insuffisances de fond : 80 %
<p>Libellées des insuffisances les plus fréquentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - omission des références de grilles - passage de l'analyse qualitative à l'analyse quantitative - choix et utilisation des outils d'analyse de risques - références du logiciel utilisé pour la quantification des conséquences - absence de critère d'acceptabilité

Liste des insuffisances sources d'autres insuffisances : <ul style="list-style-type: none"> - absence de cadre méthodologique clair et précis - utilisation de différentes grilles de criticité - capacité de réalisation de l'étude (Bureau d'études)
Liste des actions correctives : <i>Pas de suggestions d'actions correctives mais plutôt des réserves formulées sur le dossier d'étude.</i>
Toutes les révisions des EIE/EDD ont été réalisées par les mêmes bureaux d'études ²⁴ .

L'examen des résultats du tableau ci-dessus nous permet de faire les premiers constats suivants :

- *Absence d'un cadre commun pour préparer les EIE/EDD* : l'élaboration d'un guide qui propose une méthodologie générale de préparation, de réalisation et de formalisation des EIE/EDD. Avec ce guide, les différents acteurs disposeront d'un cadre commun utilisable quelle que soit l'importance des projets et la nature des travaux envisagés. Un tel outil favorise la qualité des EIE/EDD qui elles-mêmes conditionnent celles des projets et celles de la participation du public au processus de décision ;
- *Problèmes de passage de l'évaluation qualitative à une quantification des impacts et risques environnementaux* : aucune précision n'est donnée sur la manière de déterminer un niveau qualitatif, en plus la quantification de chaque niveau soulève un problème d'objectivation ;
- *Des difficultés à établir des « critères d'acceptabilité »* : la question soulevée est de savoir de qui ils doivent provenir (des industriels, des institutions environnementales, des inspecteurs, ... etc.) ?

De plus, un certain nombre de déficits a été constaté au niveau des études retenues. Ces déficits se présentent sous trois formes :

- *Déficit structurel* : par déficit structurel, nous entendons la présence de certains biais dans la formulation et la traduction du besoin (élaboration du cahier de charges), l'identification des niveaux d'impacts/risques et d'acceptabilité et enfin dans l'utilisation de méthodes différentes d'estimation ;
- *Déficit de normalisation* : l'utilisation de différentes grilles pour l'évaluation des impacts/risques. Par ailleurs, l'analyse des grilles de criticité montre une grande diversité de pratique (MERAD, 2004). Ainsi, si la grille d'évaluation doit représenter un outil d'aide à la décision, il devient nécessaire de converger vers des critères d'évaluation, des méthodes et une forme de grille permettant de servir de base à un vocabulaire commun entre les différents acteurs de la décision. Ceci permettrait de respecter l'objectivité, l'homogénéité des évaluations, la cohérence et la répétitivité des analyses d'impacts et de risques ;

²⁴ Actuellement la réglementation Algérienne a introduit le recours à la tierce expertise en cas de nécessité, mais il se pose de sérieux problèmes : qui est habilité de faire cette expertise, un autre bureau, des cadres universitaires, qui les désigne et à qui incombe en terme de frais la prise en charge de cette tierce expertise ?

- *Déficit dans leur fonction de communication* : destinée essentiellement aux parties prenantes pour communiquer de l'information et pour développer une concertation effective, comme soulevé dans les points « déficit structurel » et « déficit de normalisation », chaque étude selon la méthode utilisée présente les conclusions de l'analyse de manière différente. Ainsi, chaque niveau d'impacts/risques et chaque niveau d'acceptabilité peut renvoyer, d'une étude à l'autre, à des significations et des interprétations différentes et donc à une prise de décision biaisée.

Les résultats d'analyse préliminaire des insuffisances des EIE/EDD servent comme support de base pour une analyse détaillée de ces insuffisances.

B- Analyse détaillée d'étude critique des EIE/EDD

L'analyse détaillée d'étude critique des EIE/EDD nous a incité à adopter une méthode permettant de mieux cadrer les insuffisances décelées précédemment ; c'est à dire de mieux affiner ces insuffisances en termes de : formulation, causes et remèdes.

De la multitude de méthodes existantes, nous avons retenu la méthode des écarts qui nous semble la plus adéquate et la plus adaptée à l'analyse détaillée d'étude critique des EIE/EDD. Son principe général est fourni par la figure II-2.

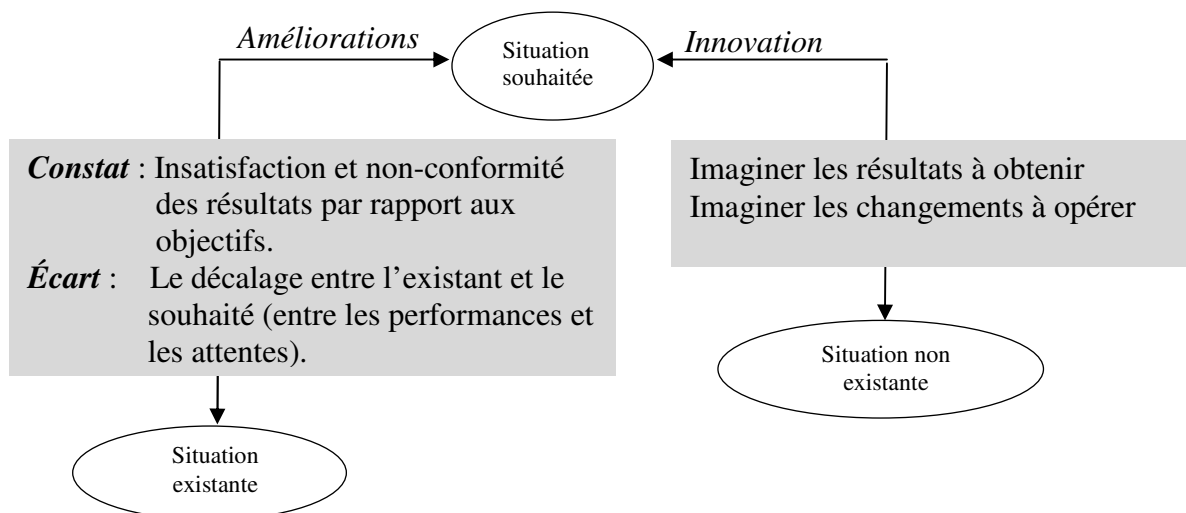


Figure II-2. Principe général de l'analyse des écarts de l'EIE&EDD

La méthode prend en compte les déterminants d'un problème particulier. Dans notre cas, il s'agit des écarts qui existent entre la réalité et le prévu par les EIE/EDD. En fonction des situations qui peuvent changer rapidement (situation existante, situation souhaitée et situation non existante), elle nous permettra de voir si les moyens et stratégies utilisés par les différents acteurs lors de la mise en œuvre des EIE/EDD s'avèrent efficaces et appropriés.

B.1- Présentation de la méthode des écarts

La présentation de la méthode des écarts débute logiquement par la signification du terme "écart". En effet, pour Peyrard (2001), un écart est une différence entre une prévision et une réalisation. Un écart est, donc, la différence entre une donnée de référence et une donnée constatée (Doriath, 2005).

Les objectifs des analyses d'écarts résident dans : la recherche des causes des écarts et la mesure de leurs impacts, l'identification des responsabilités internes ou externes, l'information délivrés aux acteurs pour une prise de décision quant aux actions correctives envisagées.

La méthode a été appliquée dans différents domaines :

- Dans le domaine de contrôle de gestion, la méthode de l'analyse des écarts consiste à comparer les réalisations de l'entreprise avec les montants initialement budgétés et à rechercher les différentes causes des écarts observés (Le Gallo, 2008) ;
- Dans le domaine de la gestion environnementale, la méthode a été utilisé pour l'analyse des écarts ISO 14001 / OHSAS 18001. Cette analyse consistait en une évaluation des éléments du système de gestion de la sécurité et de l'environnement mis en place et des écarts entre ces éléments et les exigences d'ISO 14001 et d'OHSAS18001 puis en une élaboration des recommandations quant aux actions à entreprendre pour atteindre la conformité des différents éléments avec les exigences d'ISO 14001 et d'OHSAS 18001 et enfin en la mise au point d'un plan d'action détaillé visant la prise en charge des écarts observés (Whitford, 2002).

L'analyse doit être suffisamment fine pour pouvoir attribuer la cause de chaque écart à un seul responsable. Ainsi, un écart sur résultat peut être décomposé en sous-écarts (Le Gallo, 2008). Dans ce contexte, la figure II-3 illustre l'analyse détaillée de l'étude critique des EIE/EDD que nous proposons pour faciliter leur mise en œuvre et leur expertise, d'une part, et pour améliorer et perfectionner ces outils d'aide à la décision, d'autre part.

Cette analyse détaillée de l'étude critique des EIE/EDD se base essentiellement sur l'identification des problèmes formulés sous forme d'écarts entre ce qui se fait et ce qui doit se faire dans ces études. Cet écart sur résultat est décomposé en sous-écarts où les écarts sont identifiés par rapport : aux objectifs, au contenu de l'étude et à l'examen ou expertise des études.

B.2- Procédure d'identification de l'écart résultat et des sous-écarts

En effet, la réalisation de tout projet, aussi infime soit-il nécessite selon le cas la réalisation d'une EIE/EDD tant sociale qu'environnementale. L'EIE/EDD est réalisée sous la responsabilité du maître d'ouvrage (promoteur) qui peut être étatique ou privé, personne morale ou physique, il est également responsable de son contenu.

En réalité c'est justement à ce niveau que surgit le premier écart ; car comme indiqué sur la figure II-3 la responsabilité du contenu des EIE/EDD incombe, à la fois, au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

Le maître d'ouvrage confi la conception du projet à la direction de l'exécution des travaux, la préparation des EIE/EDD selon le cas doit commencer lorsque le projet n'existe qu'à l'état d'une esquisse technique. Elle se poursuit lors de l'élaboration de ce projet et permet, puisque celui-ci n'est pas figé, de l'adapter aux conditions imposées par le site et son environnement. Une fois réalisée, l'étude sera soumise pour contrôle est expertise pour le contrôle du contenu et de la pertinence de l'étude et enfin pour approbation par l'autorité compétente. La démarche d'identification de l'écart résultat, et des sous écarts est fournie par la figure II-3.

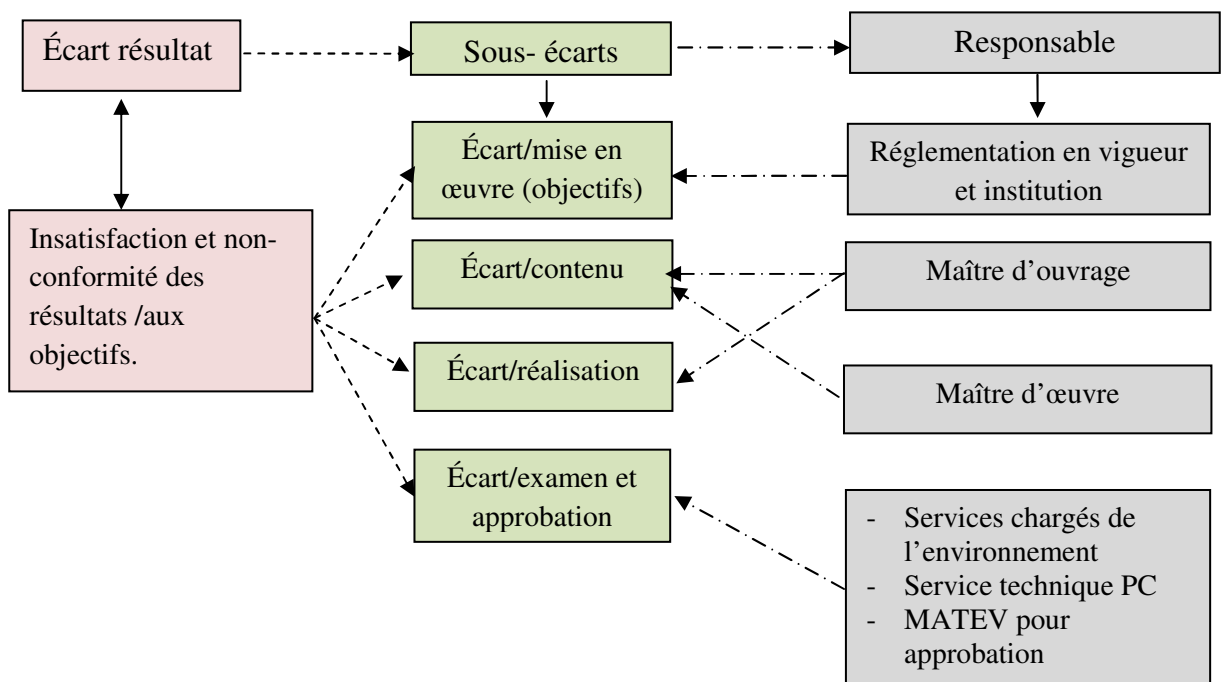


Figure II-3. Identification et décomposition de l'écart résultat.

B.3- Identification des sous-écarts

La procédure d'élaboration des EIE/EDD est en réalité une procédure non participative et non collaboratrice, comme indiqué sur la figure II-4 qui représente les principales étapes d'élaboration de ces études, où la totalité des sorties sont représentés par des flèches allant dans un seul sens.

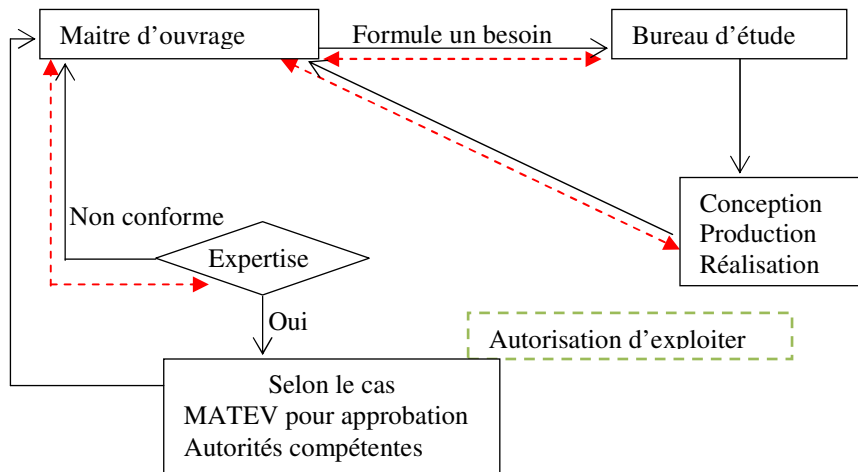


Figure II-4. Procédure d'élaboration des EIE/EDD entre l'existant et le souhaité.

Menées dans une optique purement administrative pour répondre à une contrainte ou à une exigence réglementaire, ces études donnent certainement lieu à des écarts qui ne permettent pas à l'EIE/EDD d'atteindre les objectifs exprimés en termes de protection et préservation de l'environnement.

En faisant référence aux figures précédentes, en réalité la figure II-4 représente une situation existante. Comme première proposition, pour pouvoir améliorer cette situation et passer à la situation souhaitée, nous proposons l'élaboration de la procédure d'EIE/EDD selon les liens indiqués en rouge et qui forment une collaboration participative incontournable, pour mener à bien ces études. Par ailleurs, si l'on s'intéresse particulièrement aux fonctions réalisées par les structures citées dans la figure II-4, cette dernière se traduit comme suit (figure II-5).

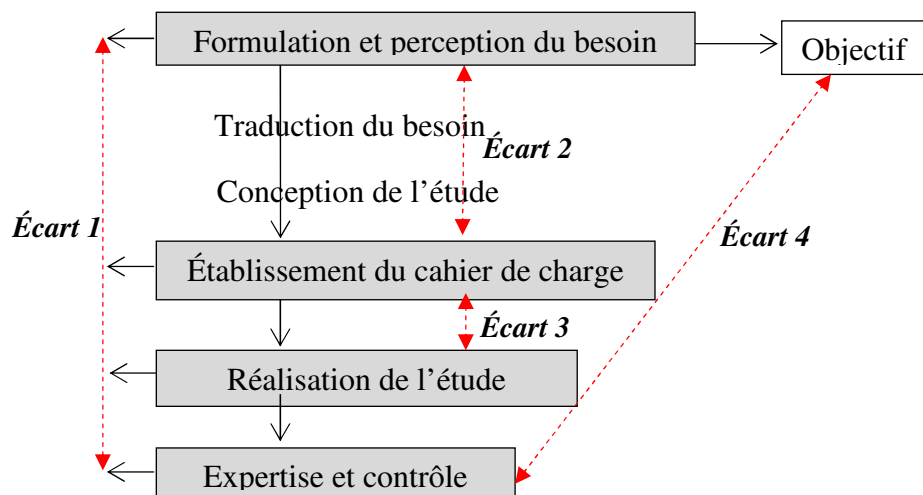


Figure II-5. Origines des écarts.

La figure II-5 permet de visualiser clairement ces écarts ainsi que leurs origines, ainsi et d'après cette figure quatre écarts sont mis en évidences. Ils sont détaillés ci-après.

B.3.1- Écart n°1 : Un cadre réglementaire et institutionnel à parfaire

Malgré les différents textes législatifs et réglementaires existant, on peut noter que le cadre réglementaire est encore embryonnaire : des faiblesses subsistent au niveau de l'évaluation et de l'approbation des EIE/ EDD. En effet, ce n'est qu'en 2013 que MATEV a élaboré une instruction ministérielle EDD1 (voir annexes) relative à l'examen des EDD, en attendant la finalisation de l'arrêté fixant les modalités d'examen et d'approbation des EDD qui vient en application du décret exécutif n°06-198 du 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement. On note un décalage et donc un vide juridique pratiquement de sept ans pour des arrêtés qui normalement doivent être promulgués en même temps.

De même, des faiblesses des services en charge de l'environnement qui examinent le contenu et vérifient la conformité en application de la réglementation en vigueur du fait du manque de capacités spécialisées, ne s'impliquent que timidement dans le processus d'évaluation de la conformité, leur rôle consistant uniquement à transmettre de façon passive au service technique de la protection civile l'avis de conformité, alors qu'elle devait éclaircir et faire contrepoids dans quelques situations.

Actuellement, avec l'élaboration de l'instruction ministérielle EDD1, si les services chargés de l'environnement territorialement compétents jugent que l'EDD est non conforme, ils doivent notifier au promoteur les compléments d'information à fournir dans un délai n'excédant pas un mois à compter de la date de notification, au-delà de ce délai l'étude est rejetée. Par ailleurs, pour avis et en cas de nécessité les services chargés de l'environnement peuvent solliciter tout autre service.

Les commissions d'expertise représentées par le service technique de la protection civile laissent entrevoir quelques hésitations quant à la maîtrise de ces outils (EIE/ EDD) qui, par ailleurs, est multidisciplinaire et complexe sur le plan scientifique et technique (particulièrement l'étape analyse et évaluation des impacts/risques qui a recours à des méthodes d'analyse difficiles à comprendre et à mettre en œuvre).

Alors que la loi l'exige, la participation du public et de la société civile élément clé de mise en œuvre réussie des EIE, demeure très limitée voire inexistante. Il n'y a pas donc de véritables stratégies, plans ou programmes visant à sensibiliser le public sur l'importance des EIE/EDD et sur sa participation. Ces derniers doivent être préalablement informés des documents de l'EIE/EDD. Le consentement libre et préalable suppose qu'un temps suffisant soit alloué à toutes les parties prenantes pour évaluer, consulter et participer au projet.

Normalement, un consentement informé créé comme obligation à l'État et au promoteur du projet, la définition des critères d'accès du public à l'information, l'organisation des réunions et la traduction ainsi que la simplification des documents importants pour permettre aux populations locales de les comprendre aisément. Les populations doivent être éduquées par rapport aux recommandations. L'accès à l'information et à au soutien

juridique est assuré à tous les groupes concernés, notamment aux populations autochtones, aux femmes et autres groupes vulnérables, afin de favoriser leur participation éclairée aux processus décisionnels. Une adhésion démontrable du public à toutes les décisions clés est obtenue à travers les accords négociés dans le cadre d'un processus ouvert et transparent, mené de bonne foi avec tous les groupes concernés. Mais, on constate que ce critère basé sur l'information et la consultation du public et de la société civile est bafoué la plupart du temps par le promoteur.

B.3.2- Écart n°2 : Mauvaise formulation et perception du besoin

En réalité, il existe deux types d'EIE/EDD :

- Celles exigées par les bailleurs de fonds et donc réalisées avec des directives bien précises. Elles sont généralement conduites par une expertise internationale, associée ou non à une expertise nationale. Elles ne posent pas de problèmes dans l'ensemble ;
- Celles réalisées conformément aux seules prescriptions de la Loi-cadre, donc en l'absence de toutes directives, notamment techniques. Cette catégorie d'études est donc conduite sans référentiel et généralement en absence de toute donnée scientifique sur les milieux récepteurs et sur les écosystèmes en général. D'où la qualité médiocre et approximative de ces études, caractérisées par une évaluation faible voire même erronée des impacts et dangers.

Dans ce deuxième cas de figure le problème est généré soit par le maître d'ouvrage soit par le bureau d'études comme illustré par la figure II-6.

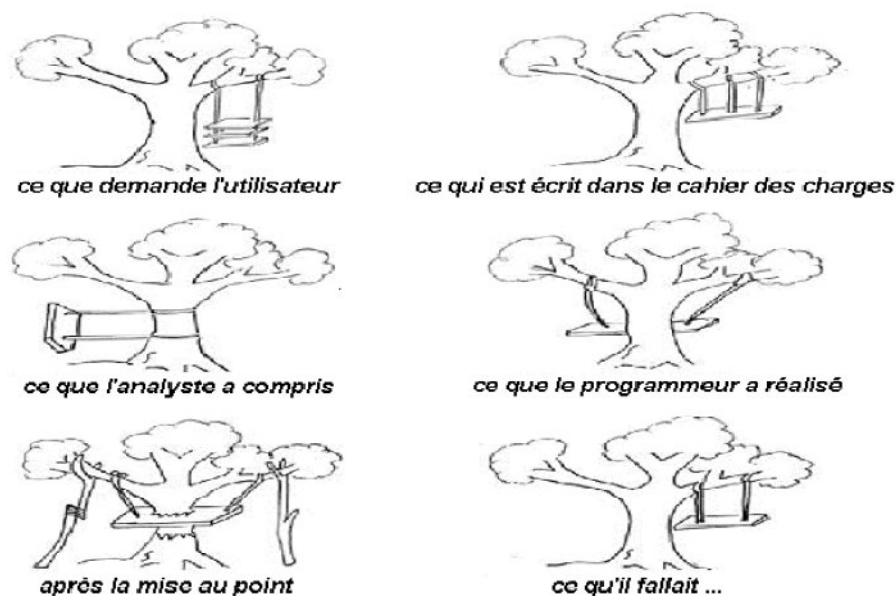


Figure II-6. Schématisation des origines de l'écart2.

Il s'agit, en fait, d'un problème de communication généré par des interprétations divergentes.

i- Maître d'œuvre

- L'entreprise cliente n'a pas le temps nécessaire pour mettre au jour son véritable besoin (remède à un malaise managérial, confusion entre mission de conseil et mission d'étude) ;
- L'entreprise cliente est « boulimique », elle pense qu'une seule étude peut apporter les solutions à tous les problèmes, ce qui entraîne un cahier de charge du type «attrape-tout» ;
- L'entreprise cliente n'a pas les compétences en interne pour rédiger correctement un cahier de charges (service d'études de l'entreprise !!!) ;
- La problématique de l'entreprise cliente est souvent formulée sous un angle particulier (étude qualitative ou bien quantitative).

ii- Bureau d'étude

La notion d'EIE/EDD est très récente en Algérie, et de ce fait, on note une carence d'institutions de formation spécialiste dans le domaine de l'environnement et plus particulièrement celui des EIE/EDD.

B.3.3- Écart n°3 : Une réalisation erronée des EIE/ EDD

L'EIE et l'EDD requièrent la connaissance des activités, des impacts environnementaux et des dangers potentiels des différents milieux et de l'écosystème. Il se pose encore un problème de capacités tant qualitatives que quantitatives dans les domaines techniques et institutionnels pour la réalisation de ces études couronnées par une faible formation des maîtres d'œuvre et d'ouvrage aux EIE/EDD. En réalité, cette insuffisance concerne toutes les parties prenantes : qu'ils s'agissent des administrations publiques, des services en charge de l'environnement, des promoteurs des projets, des bureaux d'études ou du public.

La première insuffisance est d'ordre technique. Elle consiste en :

- l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de recherche pour produire les informations nécessaires sur les différents écosystèmes et milieux ;
- l'analyse des données environnementales et la diffusion des résultats obtenus ;
- la maîtrise des différentes technologies mises en œuvre dans les projets et les activités industrielles ;
- l'analyse des risques et l'élaboration des scénarios qui méritent une attention particulière en termes de gestion et de maîtrise.

La seconde, institutionnelle, consiste à assurer la coordination, la mise en œuvre et le suivi des EIE/EDD, la surveillance des différentes composantes de l'environnement, la participation du public et le développement du cadre réglementaire et législatif. Une autre cause de la réalisation erronée des EIE/EDD réside dans une faible formation. En effet, il s'agit de la difficulté de réalisation des EIE/ EDD liée à l'aspect méthodologique de ces

études. Pour rappel, une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement et les méthodes utilisées pour analyser et évaluer les risques potentiels mentionne les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation (Patrick, 2001). Dans le même contexte, l'absence de réflexion critique sur le mode d'évaluation et surtout sur le mode d'agrégation de ces évaluations introduit des biais méthodologiques d'autant plus dangereux qu'ils sont occultes (Simos, 1990). En ce qui concerne la population, pour la sensibiliser à cette nouvelle préoccupation, il convient de cadrer sa formation à travers une éducation sur l'environnement. Cette dernière doit être incluse dans les programmes scolaires du primaire, du secondaire et du supérieur. Ce n'est qu'en touchant la base que la préservation de l'environnement peut espérer procurer des résultats positifs.

Par ailleurs, des erreurs de fond et/ou de forme dans les EIE/EDD est un fait assez fréquent même dans les pays qui ont pris de l'avance dans cette procédure. En effet, une critique de l'étude d'impact de la NOME avance de nombreuses incertitudes et erreurs (Lévêque & Saguan, 2010). Dans le même contexte, une étude critique de l'analyse des impacts du projet de loi 57 a fait ressortir des insuffisances et des incertitudes (Del Degan, 2010).

En réalité et comme déjà mentionné, en Algérie ou, ailleurs, deux cas de figure peuvent se présenter :

- Faute de directives nationales, les entreprises ayant une capacité financière font recours aux normes internationales admises en la matière et requiert de ce fait une expertise internationale, associé ou non à une expertise nationale, c'est le cas des EIE/ EDD du secteur pétrolier, qui ne cause pas de problème dans l'ensemble ;
- Celles réalisées conformément aux seules prescriptions de la Loi-cadre de la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable pour les EIE et EDD, donc en l'absence de toutes directives, notamment techniques. Cette catégorie d'études est donc conduite sans référentiel et généralement en absence de toute donnée scientifique sur les milieux récepteurs et sur les écosystèmes en général. D'où la qualité médiocre et approximative de ces études, caractérisées par une évaluation faible voire même erronée des impacts et risques.

Les promoteurs et les institutions mises en place ont encore comme on peut le constater à travers les EIE/EDD déjà réalisées des progrès à faire. Lesquels permettraient sans doute une implication effective de l'administration chargée de l'environnement d'effectuer un contrôle objectif, objet du dernier écart soulevé dans cette étude.

B.3.4- Écart n°4 : Un contrôle approximatif des EIE/EDD

On note des faiblesses au niveau de l'évaluation et de l'approbation des EIE/EDD. En effet, si le maître d'ouvrage est responsable de l'étude, EIE/EDD, l'État doit en contrôler l'existence et le contenu (fond et forme) avant de déclarer que le dossier est complet et la demande d'autorisation recevable.

En Algérie, le contrôle de conformité est réalisé par les services chargés de l'environnement et une deuxième expertise est assurée par le service technique de la protection civile. A ce propos, nous estimons que les services chargés de l'environnement ne sont pas dotés de compétences notamment en matière d'expertise des EIE/EDD.

Pour le service technique de la protection civile nous signalons que ce n'est que depuis peu (03 ans) que la direction de la protection civile a commencé à se préparer pour cette fin, en sollicitant l'Institut d'Hygiène et de Sécurité Industrielle de l'Université Hadj-Lakhdar de Batna d'assurer des formations qualifiantes et diplômantes en gestion de risques pour ses cadres. Et de ce fait leur intervention est devenue remarquable sur le plan d'expertise de l'aspect technique (méthode d'analyse de risques, l'estimation et l'évaluation des risques, la recherche des scénarios, l'évaluation de la pertinence des barrières techniques et organisationnelles, ...etc.).

Pour ce qu'est de l'approbation ou de la délivrance des autorisations, elles sont à la charge des instances compétentes selon le cas (MATEV, wali ou autre) dont l'avis est requis obligatoirement par la loi. Ces instances sont composées par des représentants des divers départements ministériels dont le choix n'est pas nécessairement dicté par leur compétence, expertise ou expérience en la matière. La lecture des comptes-rendus des séances du comité laisse entrevoir quelques hésitations quant à la maîtrise de ces outils qui sont l'EIE/EDD qui par ailleurs sont multidisciplinaires et complexes sur les plans scientifique et technique.

De même, les associations de défense de l'environnement, qui constituent un outil important de contrôle des EIE/EDD réalisées, sont le plus souvent mis à l'écart ou tout simplement ignorées lors de la publication de ces études. Et pourtant, le contenu du rapport d'une EIE/EDD doit comprendre entre autres le programme d'informations et de sensibilisation ainsi que les procès-verbaux de réunions de concertation tenues avec les populations, les associations, les syndicats, les leaders d'opinion et autres groupes organisés. Mais cette pratique n'est pas encore monnaie courante en Algérie.

II.2.3- Bilan de notre proposition

Pour dresser un premier bilan de notre proposition relative à la démarche d'étude critique des EIE/EDD, nous rappelons que notre proposition nous a permis de bien cadrer la mise en œuvre ainsi que l'expertise de ces études.

Pour la mise en œuvre nous attirons particulièrement l'attention sur :

- Les agréments que délivre l'État Algérien aux bureaux d'études pour la réalisation de telles études. A ce propos, nous recommandons que les bureaux d'études qui manquent de potentiel humain qualifié pour mener à terme de telles études à leur niveau et qui font de la sous-traitance ne soient pas reconnus ; car, cette procédure va biaiser d'avantage l'étude qui nécessite une étroite collaboration entre le maître d'ouvrage et le bureau d'étude ;

- La réalisation de ces études doit être faite un peu plus tôt, le fait que ces études s'effectuent trop tard est d'origine réglementaire, mais aussi d'origine pratique, elle est parfois ressentie comme une justification à posteriori du projet. Certains maîtres d'ouvrage tentent par ailleurs d'influencer la rédaction des études afin de minimiser certains aspects négatifs, parfois ils tentent même d'influencer la réponse de l'expertise en l'absence de tout contrôle. Dans ce contexte, nous proposons la mise en œuvre de la réglementation en vigueur pour les études biaisées vis-à-vis du maître d'ouvrage ou du bureau d'étude. Par ailleurs, nous proposons que les délégués de l'environnement assurent convenablement le contrôle et le suivi ; c'est-à-dire toute mise à jour au niveau de l'entreprise qui n'est pas prise en charge par l'EIE/EDD, et qui risque de porter préjudice à l'environnement ;
- Pour l'expertise, nous estimons que la démarche proposée permet de guider l'examen, notamment pour l'identification des écarts qui peuvent exister dans de telles études si les services en charge (inspection de l'environnement et le service technique de la Protection Civile) sont dotés de capacités pluridisciplinaires et qualifiés dans le domaine des EIE/EDD.

Conclusion

Dans de ce chapitre, nous avons présenté la stratégie environnementale déployée en Algérie, axée sur l'analyse des instruments réglementaires, particulièrement les EIE/EDD. Dans ce contexte, nous avons détaillé dans un premier temps la problématique de ces instruments et leur relation avec la dégradation environnementale en Algérie.

Dans un second temps, nous avons proposé une démarche d'étude critique des EIE/EDD. L'analyse menée a été cadrée par l'analyse stratégique de la gestion environnementale où nous avons retenu la méthode des écarts en tant qu'outil d'étude critique des EIE/EDD.

Chapitre 3

Stratégie axée sur l'allocation des objectifs environnementaux

*D*ans les deux chapitres précédents, nous avons mis en évidence les enjeux de l'environnement pour les organisations. En effet, l'environnement est devenu un enjeu vital et une source d'obligations pour l'organisation (Barachini, 2007; Griffith and Bhutto, 2009) : exigences réglementaires croissantes matérialisées par une montée de la pression fiscale liée à l'environnement.

Dans les pays industrialisés, ces responsabilités pénales gouvernées par le principe "Pollueur-Payeur" concernent même les dirigeants sous forme de sanctions (amendes, peines de prison, mise en demeure) qui ont pour cause : non-respect de la législation sécurité et environnement. Ce contexte conduit, nécessairement, les organisations à intégrer l'environnement dans l'élaboration de leur stratégie. Car, les enjeux sont devenus stratégiques et la logique qui préside à cette vision est que la performance environnementale est une composante indissociable de la performance de l'entreprise (Zutshi and Sohal, 2004 ; Griffith and Bhutto, 2009).

La performance environnementale, sur laquelle nous revenons en détails dans le chapitre suivant, est un support qui permet d'assurer le suivi des engagements qui sont rendus publics par des actions de communication et de diffusion de l'information envers les parties intéressées.

Ce chapitre s'intéresse à ces engagements des responsables des organisations en matière de l'environnement. Plus précisément aux objectifs environnementaux qui constituent le noyau de ces engagements. Dans ce contexte, nous rappelons dans un premier temps la problématique des objectifs environnementaux et dans un second temps, notre contribution pour résoudre cette problématique.

III.1- Problématique des objectifs environnementaux

La problématique des objectifs environnementaux, que nous détaillerons dans cette section, est centrée autour des deux questions suivantes :

Q1- Comment définir des objectifs environnementaux ambitieux et compatibles avec des enjeux stratégiques ?

Q2- Comment réduire les écarts entre les objectifs et les résultats ?

III.1.1- Définition des objectifs environnementaux en fonction des enjeux stratégiques

Rappelons que les objectifs environnementaux peuvent être généraux (ils renvoient à un enjeu stratégique) ou particuliers (ils précisent les objectifs généraux). En fonction des données et connaissances disponibles, les objectifs environnementaux sont qualitatifs ou quantitatifs, exprimés en termes de seuils ou en termes de tendances.

Les objectifs environnementaux sont qualifiés (MFEDDE, 2012) :

- *d'objectifs d'état* lorsqu'ils se rapportent aux caractéristiques du milieu naturel,
- *d'objectifs de pression (ou d'impacts)* lorsqu'ils se rapportent aux pressions exercées sur le milieu naturel et à leurs impacts écologiques,
- *d'objectifs opérationnels* lorsqu'ils sont associés à des moyens d'actions (mesures) en vue de faciliter leur réalisation,
- *d'objectifs qualitatifs ou quantitatifs* en fonction des données et connaissances disponibles. Dans le cas des objectifs quantitatifs, ils sont exprimés en termes de seuils ou de tendances.

Les objectifs environnementaux doivent être : simples, réalistes, cohérents, mesurables, limités dans le temps et assortis de moyens de leur réalisation.

La procédure d'élaboration des objectifs environnementaux est fournie par la figure III-1 où à chaque objectif environnemental sont associés un ou plusieurs indicateurs permettant de mesurer le degré de réalisation de ces objectifs.

La pratique courante des organisations en matière de définition et de concrétisation des objectifs environnementaux est matérialisée par la trilogie "Politique → Objectifs → Actions". Suivant cette trilogie, l'organisation doit décrire sa politique environnementale qui doit être axée en particulier sur l'engagement de la direction et sa stratégie.

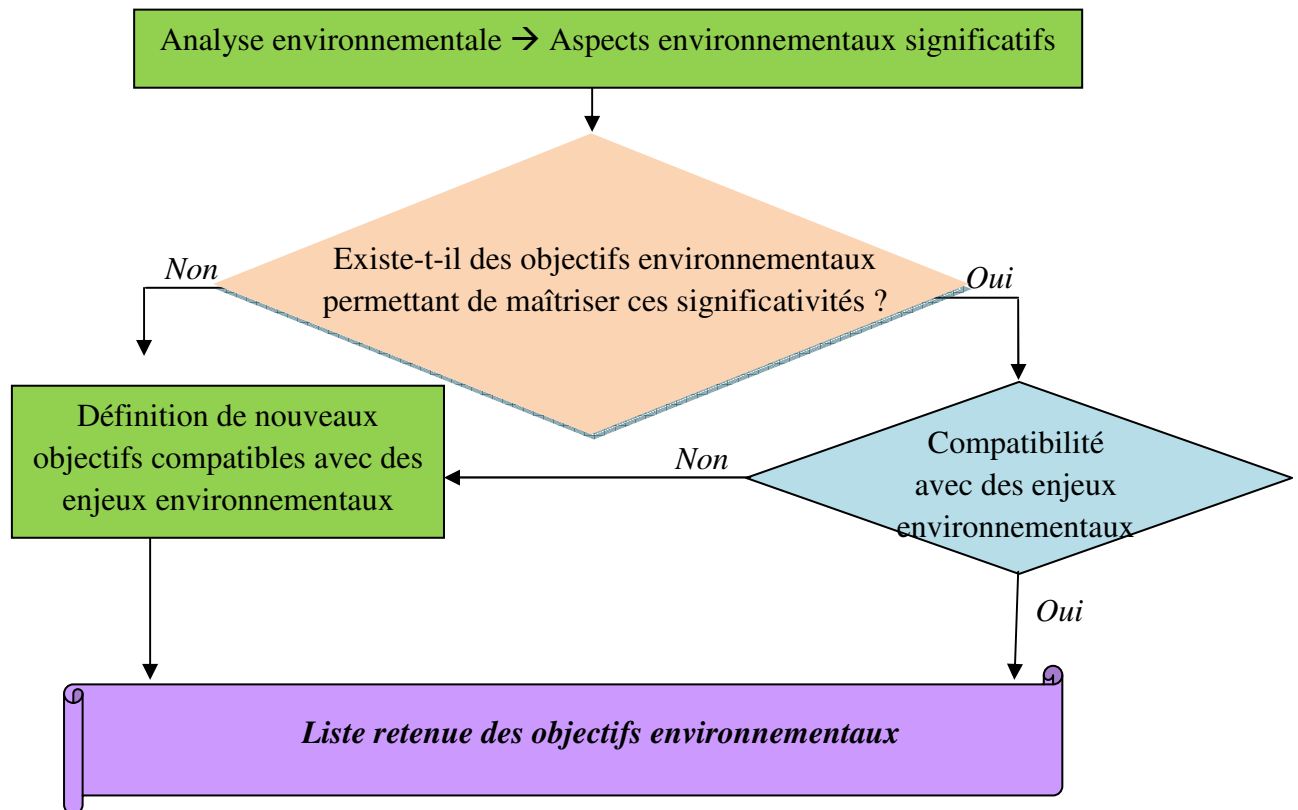


Figure III-1. Procédure de définition des objectifs environnementaux.

Dans ce contexte, l’engagement signé par la direction générale concrétise l’implication du responsable de l’organisation dans la poursuite d’objectifs environnementaux (figure III-2).

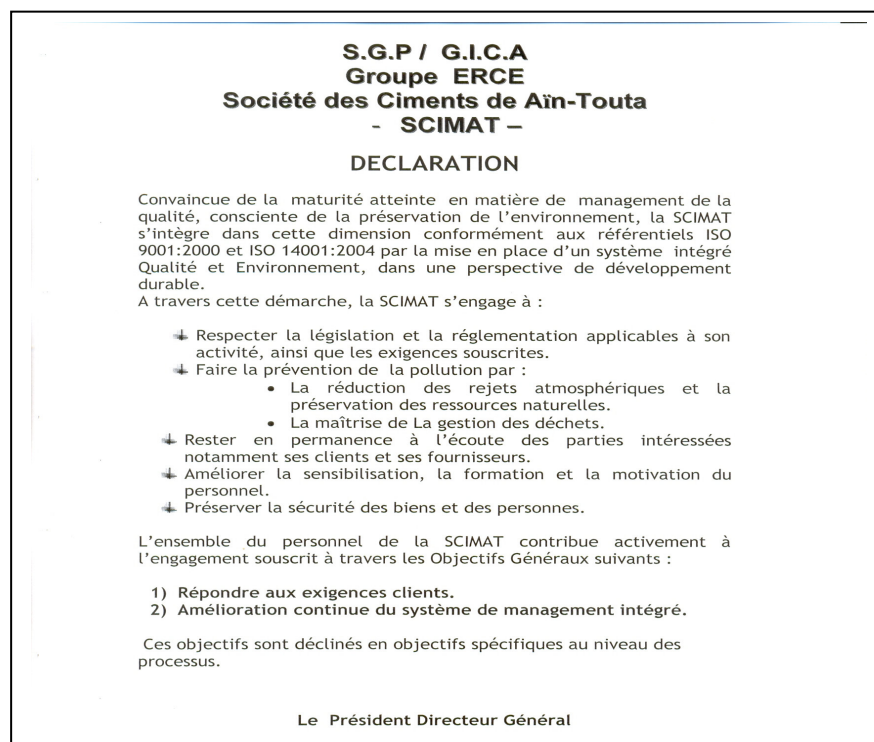


Figure III-2. Exemple d’une politique environnementale d’une cimenterie algérienne.

En cohérence avec la politique élaborée, l'organisation doit préciser : ses engagements, les objectifs définis, les actions pour atteindre ces objectifs et enfin les délais de mise en œuvre de ces actions ainsi que la répartition des responsabilités.

Des indicateurs permettant de suivre l'état de réalisation des actions mais aussi l'atteinte ou non des objectifs visés sont également mis en place.

L'ensemble de ces informations sont résumées dans un tableau de synthèse dénommé programme environnemental. Dans ce contexte, l'entreprise peut choisir de s'appuyer sur plusieurs programmes (Prats, 2008) : par exemple un programme de mise en conformité réglementaire, un programme d'actions visant à réduire le nombre d'aspects environnementaux significatifs, un plan d'actions correctives et/ou préventives, ... etc.

Une illustration d'un programme environnemental d'une cimenterie algérienne est fournie par le tableau III-1.

Tableau III-1. Exemple d'un programme environnemental "EE50510-04" d'une cimenterie algérienne.

<i>Domaine</i>	<i>Aspects Env. Significatifs</i>	<i>Objectifs</i>	<i>Cibles</i>	<i>Actions</i>	<i>Responsabilités</i>	<i>Délais</i>
Air	Rejets atmosphériques générés par le processus fabrication du ciment notamment au niveau des cheminées (électro-filtres J1/2P11EF)	Respecter la réglementation et prendre en charge les réclamations de La population environnante	Réduire les rejets de poussières à la sortie des cheminées de l'atelier de cuisson à 50 mg/Nm ³	- Acquisition des appareils de mesure de poussière - Conversion des électro-filtres en filtre à manches	Processus Veille Technologique PRM01-01	15 mois
Énergie	La consommation d'énergies, par le processus fabrication du ciment	Respecter les ratios de consommation spécifique	- Électricité : 107 KWh/Tonne ciment	- Utilisation optimale des ajouts notamment le laitier au niveau de l'atelier broyage clinker.	Processus fabrication du ciment PRO02-01	05 mois
			- Gaz : 882 Kcal/Kg de clinker	- Acquisition d'un nouveau système de conduite des ateliers de production	Processus Veille Technologique PRM01-01	10 mois
Déchets	Production de déchets (DIB et DIS), déversement de matières, et leur mise en décharge brute	Supprimer la mise en décharge des matières (Matière première, produit semi-fini, produit fini)	100% recyclé	- Utiliser les moyens adéquats pour récupérer la matière. - L'origine de déversement de la matière doit être pris en charge des son apparition en apportant des solutions appropriées.	Processus fabrication du ciment PRO02-01 Processus Management des infrastructures PRS02-01	10 mois
		Réhabilitation du site occupé par la décharge brute	Réhabilitation à 100%	- Sélection et tri des déchets par nature - Valorisation et vente. - Reboiser le site	Processus fabrication du ciment PRO02-01 Processus Management des infrastructures PRS02-01	13 mois
		Optimiser le tri des déchets	-Trier les déchets DIB et /ou DIS à tous les niveaux - Créer une aire de	- Identifier les déchets produits - Faire le tri des déchets à la source et étudier leur réduction. - Rechercher les filières possibles	Tous les processus Processus	10 mois

			stockage des déchets spéciaux	d'élimination des déchets. - Construire l'aire de stockage pour les déchets spéciaux	Management des infrastructures PRS02-01	
Sol	Rejets d'effluents liquides	Respecter la réglementation	A la sortie du collecteur des eaux usées du service EMR DBO ₅ ≤ 40mg/l DCO ≤ 120 mg/l	- Mettre un séparateur d'eau/huile et mesurer le rejet une fois par mois	Processus Management des infrastructures PRS02-01	03 mois
	Déversement accidentel de lubrifiant et carburant au niveau du site	Réduire les pollutions du sol et sous - sol	0% de fuite sur 100% du parc engins de la carrière	- Identifier les engins ciblés - Réaliser un diagnostic hydraulique et mécanique - Établir les préconisations adéquates - Planifier et réaliser les actions prévues	Processus Management des infrastructures PRS02-01 Processus Approvisionnement PRO03-01	10mois
Tous		Réduire les risques environnementaux	POI (PII)	Tester le POI	Processus Management de la qualité et de l'environnement PRM02-01	03 mois

VISA PDG :

Un examen rapide du contenu du programme environnemental (tableau III.1) montre que :

- Les objectifs environnementaux sont définis en se référant aux exigences légales, au budget de l'entreprise et aux options technologiques. Dans ce cadre de définition des objectifs environnementaux par une organisation, il convient de rappeler qu'aucune exigence ne s'impose à l'organisation en matière de planification des objectifs à atteindre, sauf pour ce qui est de son engagement à respecter les exigences réglementaires (et autres exigences). Par ailleurs, il est impératif pour une organisation de prendre en compte l'avis de l'ensemble des parties prenantes quant à la définition des objectifs environnementaux.
- Ces objectifs sont spécifiques aux aspects environnementaux significatifs qui sont déduits dans le cadre d'une analyse environnementale à laquelle les référentiels ISO 14001 et EMAS font référence. En effet, l'analyse environnementale a pour objet de fournir à l'organisation un processus d'identification des aspects environnementaux et de déterminer ceux qui sont significatifs en fonctionnement normal et en fonctionnement accidentel pour que ce dernier puisse les prendre en considération prioritairement. La finalité de l'analyse environnementale est de fixer des objectifs et des cibles, d'établir un programme d'actions et d'intégrer dans la politique et la stratégie les axes d'amélioration déterminés en matière d'environnement. Cette démarche, qui est le fondement du SME, s'inscrit dans la logique d'amélioration continue (Griffith and Bhutto, 2009) ;
- Le programme environnemental doit être validé par la direction de l'organisation et sa mise en place est matérialisée par : des procédures, modes opératoires, consignes.

Le but de ces outils d'accompagnement d'un programme environnemental étant le suivi dans le temps de la réalisation des objectifs environnementaux. Ainsi, ces outils permettent de spécifier les objectifs atteints de ceux qui n'ont pas été atteints et d'en expliquer les raisons. En d'autres termes, il s'agit des *écarts* entre les objectifs et les résultats qu'il faut réduire afin que la pertinence du programme environnemental soit efficiente.

III.1.2- Réduction des écarts entre objectifs environnementaux et résultats

La pratique courante des organisations consiste en une réduction *en aval* des écarts entre les objectifs environnementaux et les résultats. En effet, cette réduction consiste en une comparaison des résultats d'un programme environnemental avec les objectifs environnementaux définis initialement. En fonction de l'importance de ces écarts, le programme sera réajusté et une nouvelle planification environnementale est mise en œuvre.

Une autre stratégie de réduction de ces écarts est d'agir *en parallèle avec le déploiement* du programme environnemental moyennant l'allocation des objectifs environnementaux en sous-objectifs. Cette seconde stratégie présente, à notre avis, un avantage majeur par rapport à la précédente du moment que la comparaison des écarts s'effectue entre les sous-objectifs et les résultats. Conséquemment, la planification des objectifs environnementaux est mise à jour au fur et à mesure du déploiement du programme environnemental. D'où

une minimisation des retards dans la concrétisation des objectifs environnementaux. C'est dans ce contexte que nous avons jugé utile de contribuer modestement par des propositions méthodiques d'allocation des objectifs environnementaux que nous détaillerons le long de ce chapitre. Afin de mieux positionner nos contributions, la section suivante rappelle la problématique d'allocation des objectifs d'une manière générale.

III.2- A propos de l'allocation des objectifs environnementaux

Rappelons d'abord qu'un objectif environnemental doit être formulé pour chaque impact environnemental significatif détecté. Cette formulation ne doit pas être restrictive. De même son allocation est une tâche qui consiste à répartir l'objectif environnemental connu en sous-objectifs représentatifs et réalisables.

Le principe général d'allocation d'objectif environnemental, qu'est du type *Top-Down*, permet d'assurer la cohérence des sous-objectifs environnementaux vis-à-vis de l'objectif global. C'est une procédure itérative dont les principales étapes sont représentées par la figure III-3 (Saadi et al., 2011).

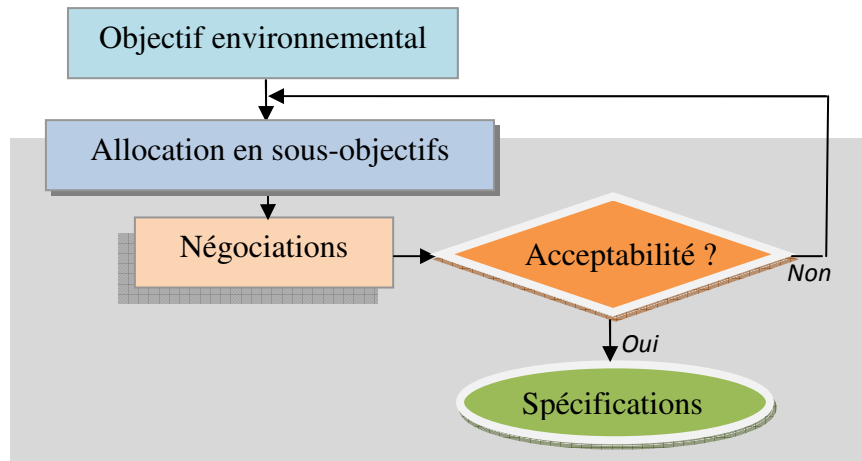


Figure III.3 – Étapes de la procédure générale d'allocation des objectifs environnementaux.

Afin d'illustrer ce principe d'allocation des objectifs environnementaux représenté par la figure III.3, prenons l'exemple la réduction des poussières émises par une cimenterie. Rappelons d'abord qu'on management de l'environnement, cet objectif est cadré par un programme environnemental qui dresse les échéances de sa réalisation avec l'attribution des responsabilités et des moyens. Ce programme environnemental est concrétisé par des actions environnementales qui portent sur des cibles environnementales. Donc, la procédure d'allocation de l'objectif environnemental synthétisée par la figure III.3 se focalise sur la définition de l'objectif ainsi que sur son allocation en sous-objectifs environnementaux. Dans ce contexte, la définition de ces sous-objectifs s'effectue en se référant aux cibles environnementales qui correspondent, dans ce cas, au tissu végétal au voisinage de la cimenterie et aux populations voisines. Donc, les négociations s'effectueront sur la base de l'état du paysage naturel et de la réaction des populations voisines à la cimenterie. D'où la spécification suivante des sous-objectifs environnementaux retenus : « Protéger le voisinage de la cimenterie notamment la

végétation » et « Réduire le nombre de plaintes des riverains suite aux rejets de poussières générées par la cimenterie ».

Un bref commentaire de la procédure générale présentée ci-dessus montre que l'étape « négociations » reflète l'expression des besoins des acteurs environnementaux et les besoins techniques. L'itération, dans la figure III.3, dépendra des négociations : en particulier si les sous-objectifs sont réalistes et/ou représentatifs. Sinon, on procède à leurs réajustements nécessaires en tenant compte de leurs contraintes respectives. Enfin, l'étape « spécification » qui concrétise le passage des besoins des acteurs environnementaux aux besoins techniques. D'un point de vu systémique, cette étape correspond en une concrétisation de la répartition de l'objectif global relatif au système étudié (ou sa mission) sur ses composants en tenant compte de l'architecture temporelle, fonctionnelle et structurelle du système (c'est-à-dire, sa décomposition dans le temps et dans l'espace).

Pour illustrer cette dernière étape, nous adoptons la décomposition suivante du système (Saadi, 1997) :

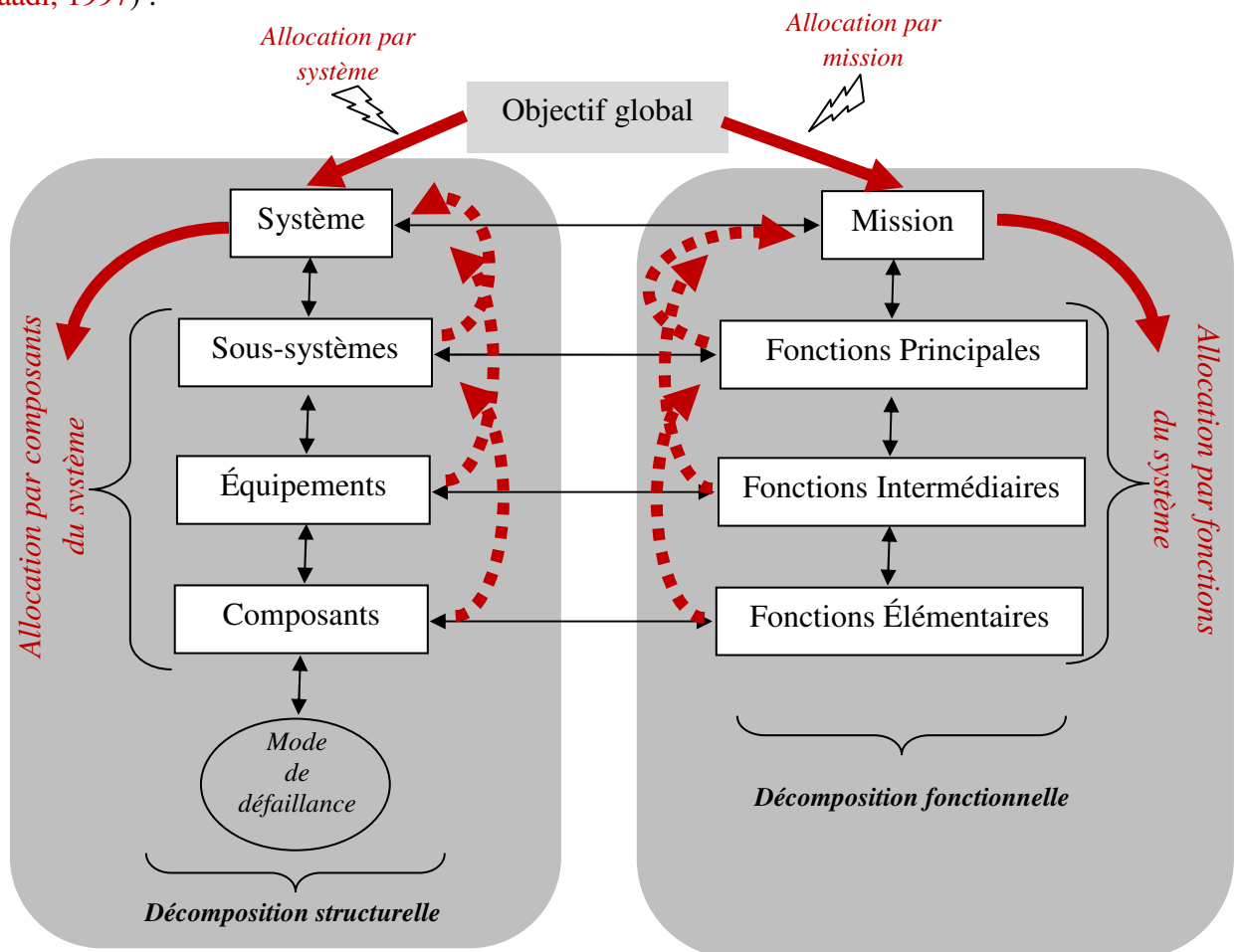


Figure III-4. Allocation de l'objectif global en sous-objectifs suivant une vision systémique.

Dans la figure ci-dessus, à un système est associée une mission. Sa décomposition s'effectue en trois niveaux (Saadi, 1997) : principal, intermédiaire et élémentaire.

Chacun de ces trois niveaux définit l'architecture structurelle ou fonctionnelle du système. Enfin, la mission du système peut être également décomposée dans le temps en phases de mission.

La spécification de l'allocation de l'objectif environnemental sur le modèle de la figure ci-dessus s'effectue du niveau système jusqu'au niveau élémentaire (composants et fonctions élémentaires). Les itérations (arcs en pointillés dans la figure ci-dessus) formalisent la réallocation de l'objectif si nécessaire.

L'avantage du modèle de la figure III-4 est qu'il nous offre les voies d'application de l'allocation de l'objectif environnemental où l'on dénombre trois voies :

- allocation de l'objectif-système sur ses composants,
- allocation de l'objectif-mission (du système) sur ses fonctions,
- allocation de l'objectif-mission (du système) dans l'horizon (sur les phases de mission du système).

Dans la suite de ce chapitre, nous détaillerons ces trois voies d'allocation. Toutefois, nous tenons à signaler qu'à notre connaissance seule la première voie a fait l'objet d'une exploration intense par des études d'allocation connue sous l'appellation "*allocation de fiabilité*" (Grant & Coombs, 1998; Yigiqng et al, 2001; Yalaoui, 2005; Yadav, 2007).

C'est pour cette raison que nos contributions ont été orientées vers les deux autres voies d'allocation (voies orientées allocation d'objectif-mission (du système) suivant des aspects fonctionnel et temporel).

III.3-A propos de l'allocation de l'objectif-système (allocation de fiabilité – reliability apportionment–)

III.3.1- Principe d'allocation de fiabilité

Rappelons, d'abord, qu'il s'agit d'allocation de Sûreté de Fonctionnement (Fiabilité, Disponibilité, Maintenabilité et sécurité) suivant l'aspect structurel (figure III-4). Ainsi, si l'on considère un système à concevoir et que l'on peut décomposer, successivement, en sous-systèmes, équipements et composants, nous sommes amenés à procéder, dès la phase de faisabilité, à la distribution de l'objectif fiabilité au niveau sous-systèmes, puis au niveau équipements jusqu'au niveau composants.

Cette distribution de l'objectif-fiabilité intervient dans une logique descendante visant à allouer aux composants les exigences de fiabilité exprimées au niveau système et, dans une logique ascendante visant à consolider au niveau système les prévisions de données de fiabilité exprimées à des niveaux inférieurs.

La distribution de l'objectif-fiabilité paraît donc indispensable pour (Sallak, 2007) :

- pouvoir exprimer les exigences de fiabilité au niveau des composants,

- vérifier que les principes retenus (architecture, concepts technologiques, ... etc.) sont compatibles avec les exigences de fiabilité émises par les fiabilistes,
- procéder à la comparaison des concepts envisageables dans l'optique d'une optimisation du coût.

Il est donc primordial de trouver une stratégie d'allocation de l'objectif-fiabilité au niveau des composants du système moyennant des méthodes d'allocation. Dans ce contexte, la littérature spécialisée dans ce domaine montre que ces méthodes sont nombreuses et peuvent être classées en deux grandes catégories (Bouissou et Brizec, 1995; Mohamed et al, 1992) : méthodes d'optimisation et les méthodes pondérées.

Ce qui nous intéresse dans ce chapitre est bien la seconde catégorie de méthodes qui sont à leur tour scindée en deux groupes : méthodes d'allocation basées sur la spécification des taux de défaillances et méthodes d'allocation basées sur la pondération des risques.

Dans ce qui suit, nous détaillerons ces deux groupes de méthodes d'allocation pondérées.

III.3.2- Méthodes d'allocation basées sur la spécification des taux de défaillances

Le principe général de ces méthodes consiste à répartir l'objectif-fiabilité (R_S^*) sur les composants du système moyennant la spécification des taux de défaillances du système et ceux de ses composants.

Le système est exprimé initialement par sa fiabilité (R_S) en fonction des fiabilités de ses composants (r_i):

$$R_S(t) = \prod_{i=1}^n r_i(t) = e^{-\Lambda t} \quad \text{(III-1)}$$

$$\text{Avec : } \Lambda = \sum_{i=1}^n \lambda_i \quad \text{(III-2)}$$

L'insertion de l'objectif-fiabilité permet d'écrire :

$$R_S^*(t) \geq R_S(t) \quad \text{(III-3)}$$

$$\text{D'où : } e^{-\Lambda t} \leq R_S^*(t) \quad \text{(III-4)}$$

$$\text{Donc : } e^{-\Lambda t} \leq e^{-(\sum_{i=1}^n \lambda_i^*)t} \quad \text{(III-5)}$$

Où : λ_i^* est la spécification recherchée de cette allocation de l'objectif-fiabilité.

$$\text{Avec : } \Lambda^* = \sum_{i=1}^n \lambda_i^* \quad \text{(III-6)}$$

Si l'on introduit un poids (w_i) qui traduit l'importance du composant i dans son système, nous écrivons :

$$w_i = \frac{\lambda_i}{\Lambda} \quad \text{(III-7)}$$

$$\text{Avec : } \sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad \text{(III-8)}$$

D'où la spécification recherchée de cette allocation de l'objectif-fiabilité :

$$\lambda_i^* = w_i \cdot \Lambda^* \quad (\text{III-9})$$

Pour illustrer cette procédure d'allocation, nous considérons un système composé de quatre composants non identiques qui, après $20 \cdot 10^3$ heures de fonctionnement cumulé du système, ont connu les nombres de défaillances suivants (Chapouille, 1980) : 84 défaillances pour le composant 1, 52 défaillances pour le composant 2, 40 défaillances pour le composant 3 et 34 défaillances pour le composant 4. Soit 210 défaillances pour le système.

A partir de ces données, nous déduisons le taux de défaillance du système par la relation suivante :

$$\Lambda = \frac{d}{T} = 105 \cdot 10^{-4} \text{ h}^{-1} \quad (\text{III-10})$$

Si l'on décide d'améliorer la performance de ce système de sorte à réduire les défaillances du système d'un facteur égal 1,6. (Soit 125 défaillances), alors, le nouveau taux de défaillance du système devient : $\Lambda^* = 62,5 \cdot 10^{-4} \text{ h}^{-1}$. D'où le tableau d'allocation suivant.

Tableau III-2. Exemple d'allocation de l'objectif-fiabilité

Composant	Taux de défaillance actuel $\lambda_i (x 10^{-4})$	Poids d'allocation (w_i)	Taux de défaillance alloué $\lambda_i^* (x 10^{-4})$
1	42	0,400	26
2	26	0,248	15,5
3	20	0,190	11,875
4	17	0,162	10,125

Une synthèse de cette procédure d'allocation-fiabilité, à l'image de cet exemple d'illustration, montre que la spécification de fiabilité se focalise sur les taux de défaillances²⁵ des composants du système, donc sur leur poids d'allocation (cf. équation III.7).

Conséquemment, ce groupe de méthodes d'allocation-fiabilité basées sur la spécification des taux de défaillances reposent sur la formulation des poids d'allocation qui s'effectue en deux étapes :

- *Caractérisation des taux de défaillance* (cf. relation III-10 ci-dessus) : dans cette étape, les taux de défaillance des composants sont spécifiés par des coefficients qui tiennent compte de caractéristiques telles que (MIL-HDBK-338B, 1988) : degré de nouveauté (c_1), sévérité de l'environnement (c_2), taux de défaillance de composants semblables (c_3) et avis d'experts (c_4).

Ces coefficients C_i peuvent être considérés comme des estimateurs de taux de défaillance. Plusieurs méthodes permettent l'estimation de taux de défaillance mais la méthode la plus utilisée repose sur les moyennes pondérées (Bouissou et Brizec, 1995).

²⁵ Rappelons qu'un taux de défaillance n'est qu'une formulation quantitative du mode de défaillance (cf. figure III-4).

- *Expression des poids d'allocation* (cf. relation III-7 ci-dessus) : dans cette étape, le principe de l'expression du w_i diffère selon les auteurs.

Remarque : Signalons que dans l'expression du w_i , ce poids d'allocation doit être d'autant plus grand que le taux λ_i est grand. Pour respecter cette clause, le poids d'allocation par l'une des deux relations suivantes :

$$w_i = \frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^n \lambda_i} \quad (\text{III-11})$$

Avec : $\lambda_i = f(c_1, c_2, c_3, c_4)$

$$w_i = \frac{\varpi_i}{\sum_{i=1}^n \varpi_i} \quad (\text{III-12})$$

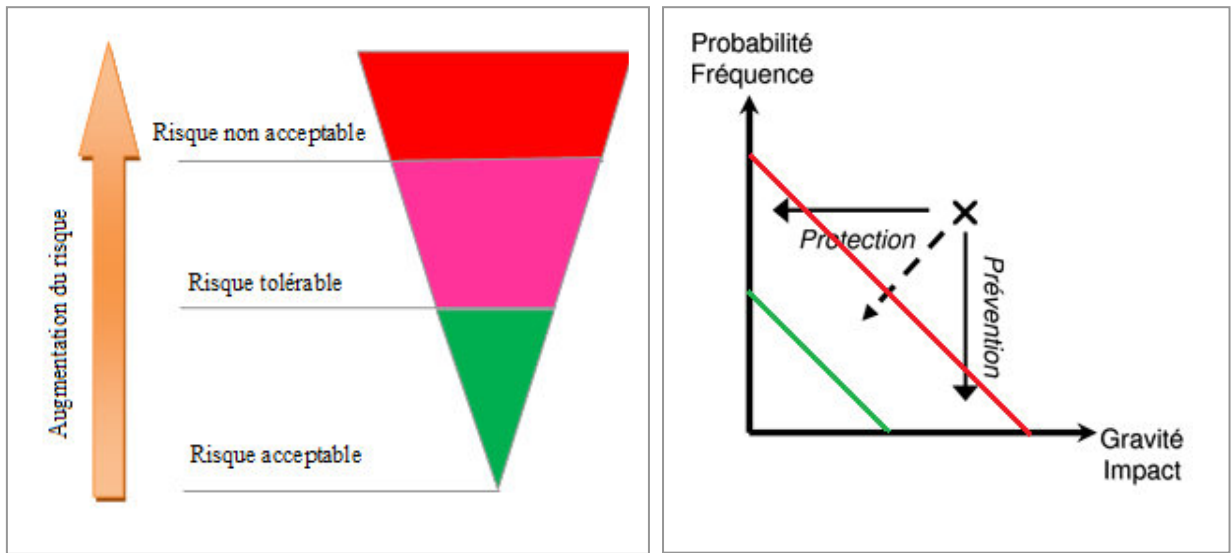
Avec : $\varpi_i = 1 - \frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^n \lambda_i}$

Pour conclure ce survol des méthodes de pondération basées sur la spécification des taux de défaillances, nous signalons que la limite majeure de ce groupe de méthodes est l'omission de la contrainte "coût" dans la résolution du problème d'allocation. C'est pour cette raison que les méthodes d'optimisation se prêtent mieux pour cadrer l'allocation de fiabilité. Par contre, dans le cas où il est difficile de déterminer une fonction de coût du système, ce groupe de méthodes de pondération basées sur la spécification des taux de défaillances sont censées fournir des allocations "raisonnables" de fiabilité.

III.3.3- Méthodes d'allocation basées sur la spécification des risques

Contrairement aux méthodes de pondération basées sur la spécification des taux de défaillance dont l'usage est freiné par la contrainte coût, le groupe de méthodes basées sur la spécification des risques est d'usage courant en Hygiène – Sécurité – Environnement (Desroches, 1995; Itabashi-Campbell & Yadav, 2009; Kim et al, 2013).

Leur principe est basé sur la stratégie de réduction des risques (figure III-5).



Légende : — Limite inférieure du risque tolérable — Limite supérieure du risque tolérable

(a) Principe d'ALARP

(b) Effets de la prévention et de la protection

Figure III-5. Stratégie de réduction du risque.

Dans la figure III-5.b, la stratégie de réduction des risques est souvent matérialisée moyennant la criticité ou la gravité des risques.

A- Stratégie de réduction des risques moyennant la criticité des risques

Parmi les méthodes pondérées d'allocation axées sur les risques permettant la concrétisation de la stratégie de réduction de la criticité des risques, l'AMDEC²⁶ se trouve la mieux placée pour cette mission.

Le principe d'allocation de la criticité des risques par le biais d'une AMDEC est détaillé dans ce qui suit.

Intéressons-nous au tableau d'une AMDEC où un équipement (E_i) a M_i modes de défaillances où chaque mode de défaillance est évalué par (Desroches et al, 2007) :

$$R_{ij} = P_{ij} \times G_{ij} \quad (\text{III-13})$$

Avec : $j = 1 \dots M_i$ et $i = 1 \dots N$ (nombre total des équipements)

P_{ij} et G_{ij} sont, successivement, la probabilité et la gravité du risque. R_{ij} étant la criticité du risque.

A partir de la relation (III-13), nous déduisons la criticité moyenne des risques associés à l'équipement (E_i) par usage de la relation suivante (Itabashi-Campbell & Yadav, 2009) :

$$\hat{R}_{ij} = \frac{1}{M_i} \sum_{j=1}^{M_i} R_{ij} \quad (\text{III-14})$$

²⁶ Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leurs Criticité

Le poids d'allocation de cette criticité est fourni par la relation (III-12) et où ω_i est exprimé par (Itabashi-Campbell & Yadav, 2009) :

$$\omega_i = 1 - \frac{\hat{R}_{ij}}{\sum_{i=1}^n \hat{R}_{ij}} \quad (III-15)$$

B- Stratégie de réduction des risques moyennant la gravité des risques

Dans beaucoup d'études de sécurité industrielle, la stratégie de réduction des risques est basée sur l'allocation des barrières de sécurité par le biais des arbres de défaillances (Perillon, 2000) dont le principe est détaillé sur un exemple d'illustration (figure III-6).

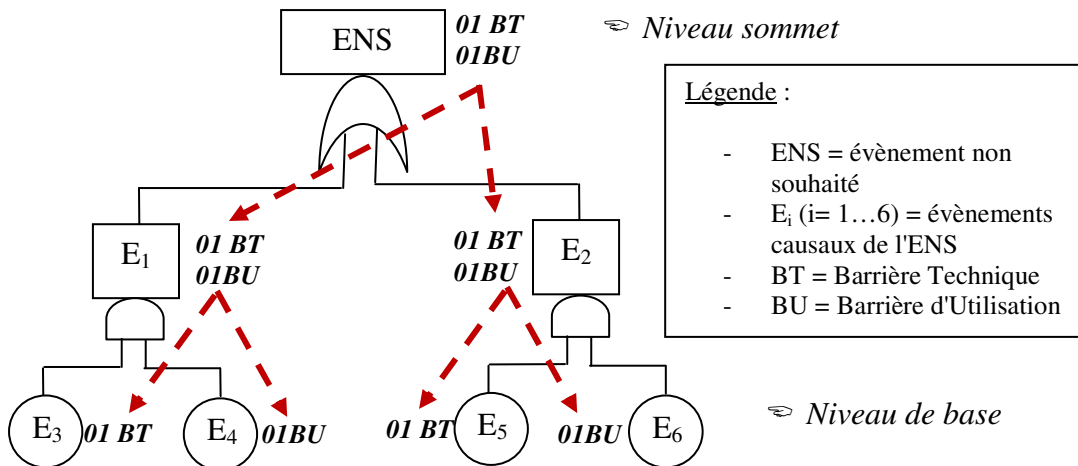


Figure III-6. Stratégie d'allocation des barrières de sécurité.

Dans la figure III-6, nous avons retenu un nombre de barrières proportionnel à la gravité de l'ENS (ici, gravité =2). Ces deux barrières sont réparties en une barrière technique et une barrière procédurale (procédure d'utilisation). Ces deux barrières génériques sont initialement associées à l'ENS conformément à sa gravité.

La procédure d'allocation de ces deux barrières sur l'arbre de la figure III-6 obéit aux deux règles suivantes :

- Si la porte de l'arbre est du type "OU", on procède à la duplication des barrières (en nombre et en nature) associés à l'évènement de sortie de la porte "OU" sur ses évènements d'entrées. C'est le cas de la duplication des deux barrières associées à l'ENS sur les évènements E₁ et E₂ dans la figure ci-dessus.
- Si la porte de l'arbre est du type "ET", on procède à la répartition des barrières (en nombre et en nature) associés à l'évènement de sortie de la porte "ET" sur ses évènements d'entrées. C'est le cas de la répartition des deux barrières associées à l'évènement E₁ sur les évènements de base (par exemple, 01 BT pour E₃ et 01BU pour E₄).

L'intérêt de l'usage de l'arbre de défaillances pour l'allocation des objectifs de sécurité sous forme de barrières de sécurité est évident :

- il permet de valoriser l'usage de la grille de criticité des risques non seulement dans la phase "évaluation des risques" mais également dans la phase "maîtrise des risques",
- Il permet de déterminer (ou de vérifier) le niveau minimal de sécurité requis que doit avoir toute installation industrielle, qu'il s'agisse d'une étude de sécurité à priori ou à posteriori. Donc, le nombre des barrières déduites dans le niveau de base de l'arbre de défaillances (figure III-6) est le minimum à exiger dans toute étude réglementaire du type étude de dangers ou d'impacts (développée dans les chapitres précédents du présent mémoire).

III.4- Proposition d'une méthode d'allocation de l'objectif-mission du système suivant l'aspect fonctionnel

L'approche proposée pour l'allocation de l'objectif-mission du système est composée de cinq étapes détaillées ci-après.

III.4.1- *Étapes de la méthode d'allocation de l'objectif-mission du système*

A- *Élaboration d'un arbre fonctionnel*

La première étape est fondée sur la décomposition fonctionnelle de la figure III-4 que nous reprenons sous la forme d'un arbre fonctionnel (figure III-7).

L'arbre fonctionnel de la figure III-7 vise à identifier les fonctions du système par niveaux de sa décomposition (principal, intermédiaire et élémentaire) : c'est-à-dire, leurs définitions et relations.

Évidemment, à chaque fonction du système (quel que soit son niveau d'appartenance) l'intérêt est porté sur l'identification de la partie matérielle du système qui la supporte (sous-système, équipement ou composant).

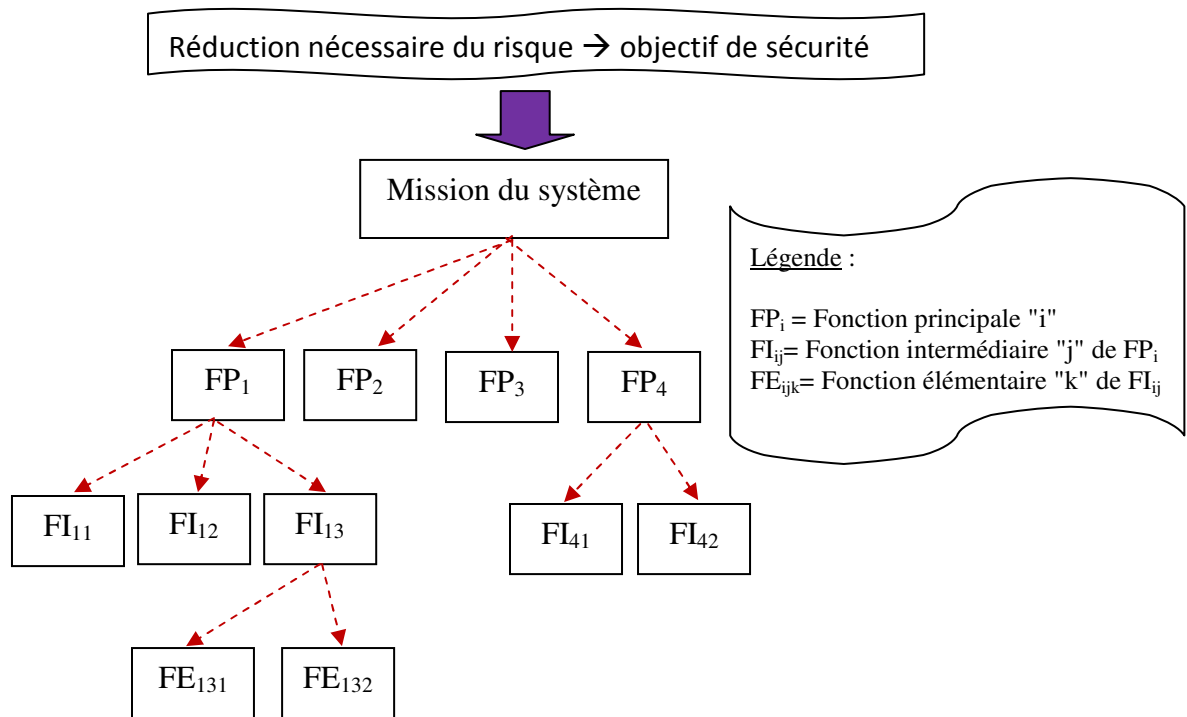


Figure III-7. Arbre fonctionnel proposé.

B- Définition de l'Objectif-Mission du système étudié

La deuxième étape de notre approche consiste à évaluer le niveau du risque ainsi que sa réduction et de traduire cette réduction du risque sous forme d'un objectif de sécurité (O_M). Pour cela, nous devons utiliser une grille de criticité des risques.

La figure III-8 illustre un exemple de la grille des risques (Saadi & al, 2009a).

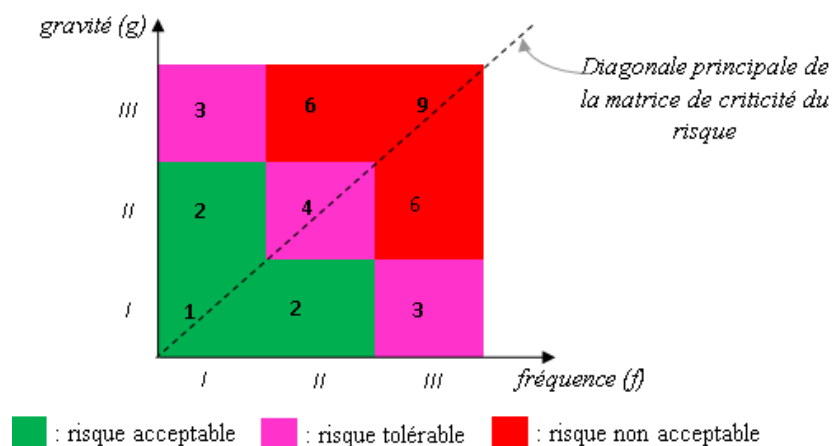


Figure III-8. Exemple d'une grille de criticité des risques.

Rappelons que la grille des risques ci-dessus n'est pas standard mais elle présente deux avantages majeurs : simplicité de la matrice avec un minimum de niveaux de criticité (trois niveaux pour chaque grandeur du risque) et symétrie des valeurs des c_i par rapport à la

diagonale principale de la grille. Par ailleurs, le problème de la discontinuité des valeurs de la criticité du risque, bien connu dans les grilles de criticité des risques, est résolu dans notre cas par adoption des formulations suivantes :

$$\begin{cases} \text{risque est Acceptable Ssi } c_i \in [1, 2] \\ \text{risque est Tolérable Ssi } c_i \in]2, 4] \\ \text{risque n'est pas Acceptable Ssi } c_i \in]4, 9] \end{cases} \quad (\text{III.16})$$

C- Répartition de l'Objectif-Mission sur l'arbre fonctionnel

Pour réaliser cette répartition de l'objectif de sécurité (O_M) sur l'arbre fonctionnel de la figure III-7, à chaque fonction principale de l'arbre (FP_i) est associé un sous-objectif de sécurité exprimé par :

$$O_{FP_i} = w_i \cdot O_M \quad (\text{III.17})$$

Où : w_i est un poids d'allocation du niveau principal de la décomposition de la mission du système.

Cette répartition des sous-objectifs de sécurité (O_{FP_i}) se poursuit au niveau intermédiaire de la décomposition de la mission du système :

$$O_{FI_{ij}} = w_{ij} \cdot O_{FP_i} \quad (\text{III.18})$$

Où : w_{ij} est un poids d'allocation du niveau intermédiaire de la décomposition de la mission du système.

Enfin, au niveau élémentaire de la décomposition de la mission du système, nous obtenons :

$$O_{FE_{ijk}} = w_{ijk} \cdot O_{FI_{ij}} \quad (\text{III.19})$$

Où : w_{ijk} est un poids d'allocation du niveau élémentaire de la décomposition de la mission du système.

Pour le calcul des différents poids d'allocation (w_i , w_{ij} et w_{ijk}), nous proposons l'usage de la méthode de pondération dénommée "*The feasibility of objectives (FOO) method*" incluse dans (Mil-Hdbk-338B, 1988) qui recommande l'usage des coefficients de pondération tels que (Desroches, 1995) :

- coefficients de complexité (α_i , α_{ij} et α_{ijk}) associés aux différents niveaux de décomposition de la mission du système et qui caractérisent les conditions de fonctionnement des éléments réalisant une fonction donnée (FP_i , FI_{ij} et FE_{ijk}),
- coefficients de criticité (β_i , β_{ij} et β_{ijk}) associés aux différents niveaux de décomposition de la mission du système qui caractérise le poids d'une fonction

donnée (FP_i , FI_{ij} et FE_{ijk}) dans l'occurrence du risque retenu dans l'étape 2 (cf. § B du III-4-1).

L'échelle proposée pour l'appréciation de l'ensemble des coefficients est résumée dans le tableau suivant.

Tableau III-3. Appréciation des coefficients de pondération des poids d'allocation

Coefficient de pondération (α ou β)	Niveau de complexité ou de criticité
1	Faible
2	Moyen
3	Fort

Les appréciations fournies par le tableau III-3 sont basées sur deux hypothèses fondamentales (Desroches, 1995) :

- plus une fonction donnée (FP_i , FI_{ij} et FE_{ijk}) est complexe à réaliser, moins il faut peser sur elle par objectif contraignant,
- plus une fonction donnée (FP_i , FI_{ij} et FE_{ijk}) est proportionnellement critique, plus elle intervient potentiellement dans l'occurrence du risque retenu dans l'étape 2 (cf. § III-4-2).

L'appréciation de l'ensemble des coefficients de pondération étant effectuée, le calcul des différents poids d'allocation des équations III.17, III.18 et III.19 s'effectue par les équations suivantes :

$$w_i = \frac{\frac{\alpha_i}{\beta_i}}{\sum \frac{\alpha_i}{\beta_i}} \quad (\text{III-20})$$

$$w_{ij} = \frac{\frac{\alpha_{ij}}{\beta_{ij}}}{\sum \frac{\alpha_{ij}}{\beta_{ij}}} \quad (\text{III-21})$$

$$w_{ijk} = \frac{\frac{\alpha_{ijk}}{\beta_{ijk}}}{\sum \frac{\alpha_{ijk}}{\beta_{ijk}}} \quad (\text{III-22})$$

III.4.2- Application de la méthode d'allocation de l'objectif-mission du système à un exemple d'illustration

A- Présentation de l'exemple d'application

Pour illustrer la méthode d'allocation de l'objectif-mission du système, nous avons choisi une installation de transfert de carburant représentée par la figure III-9.

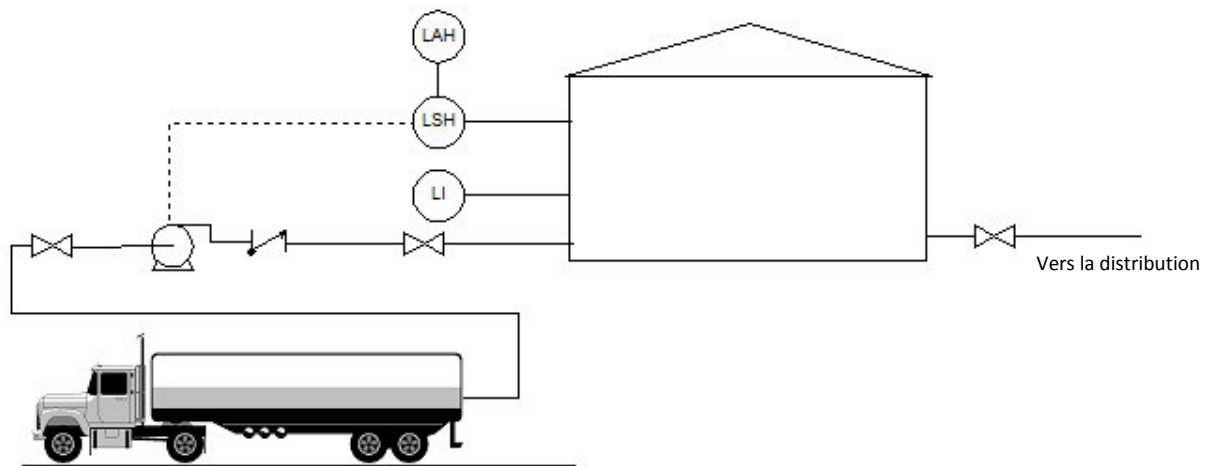


Figure III-9. Schéma d'une installation de transfert de carburant.

La mission du système est d'assurer le transfert avec succès du carburant du camion-citerne à la sphère de stockage via une pompe. Rappelons par ailleurs, que :

- le réservoir de stockage est installé dans un encuvement en béton situé le long de la route qui traverse le site,
- la pompe est placée sur une dalle de béton,
- la route est équipée d'un système de drainage ; les eaux de pluie ainsi récoltées sont déchargées dans la nature.

Rappelons également que : le procédé s'effectue à une température ambiante, la pression du procédé est de 3 bars maximum au refoulement et le débit du procédé est de 500 l/mn.

B- Description de l'arbre fonctionnel

L'arbre fonctionnel relatif à l'installation de dépotage de propane est composé de quatre fonctions principales suivantes :

- FP_1 = Stockage du carburant dans la sphère du stockage,
- FP_2 = Alimentation de la sphère du stockage par le carburant,
- FP_3 = Stockage du carburant dans la citerne du camion,
- FP_4 = Contrôle et suivi du transfert du carburant vers la sphère du stockage.

Chacune de ces quatre fonctions principales est supportée, successivement, par les sous-systèmes suivants : sphère de stockage, conduite d'alimentation de la sphère, camion-citerne, opérateurs.

Si l'on s'intéresse aux deux fonctions principales FP_1 et FP_2 , elles sont à leur tour scindées en :

- trois fonctions intermédiaires pour FP_1 :
 - FI_{11} = Ajuster le débit du carburant dans la conduite d'alimentation de la sphère du stockage via les vannes,

- FI_{12} = Éviter le retour-débit dans la conduite d'alimentation de la sphère du stockage via un clapet anti-retour,
- FI_{13} = Refouler le carburant dans le conduite d'alimentation de la sphère du stockage via une pompe,
- trois fonctions intermédiaires pour FP_2 :
 - FI_{21} = Détecter le niveau du carburant dans la sphère via l'indicateur du niveau,
 - FI_{22} = Signaler le niveau du carburant dans la sphère via une alarme,
 - FI_{23} = Fermer la pompe via un actionneur.

Remarque : Signalons que dans le modèle de la figure III-4, la décomposition d'une fonction donnée en sous-fonctions dépend des éléments qui la supportent. Ainsi, si une fonction principale FP_x est supportée par un sous-système SS_x qui ne peut être scindé en équipements. Ce sous-système est donc considéré directement comme un composant C_{xxx} (Saadi, 1997). Conséquemment, la fonction principale FP_x ne peut être décomposée en sous-fonctions. Donc, elle est à la fois FI_{xx} et FE_{xxx} .

L'illustration de cette remarque concerne les fonctions intermédiaires FI_{12} , FI_{13} , FI_{21} , FI_{22} et FI_{23} qui sont considérées en même temps comme étant des fonctions élémentaires : FE_{121} , FE_{131} , FE_{211} , FE_{221} et FI_{231} ; car les équipements qui les supportent sont en même temps de simples composants : clapet anti-retour, pompe, indicateur du niveau, alarme et actionneur.

Donc, seule la fonction intermédiaire FI_{11} est décomposée en deux fonctions élémentaires suivantes :

- FE_{111} = Ajuster le débit du pétrole dans la conduite d'alimentation de la sphère du stockage via la vanne située en amont de la pompe,
- FE_{112} = Ajuster le débit du pétrole dans la conduite d'alimentation de la sphère du stockage via la vanne située en aval de la pompe.

C- *Allocation de l'Objectif-Mission*

Conformément au modèle de la figure III-4, l'allocation de l'objectif de sécurité s'effectue en trois étapes décrites ci-dessous.

C.1- *Allocation de l'Objectif-Mission au niveau principal*

Un examen du procédé de transfert du pétrole vers la sphère de stockage montre que l'échec de ce transfert de pétrole vers le réservoir engendre des impacts environnementaux significatifs tels que le déversement du pétrole dans la nature ainsi que le phénomène Blève au niveau de la sphère (Saadi et al, 2009b). Ce risque étant non acceptable sur la grille de la figure III-8. D'où une nécessité de sa réduction à un niveau jugé acceptable ou à défaut tolérable.

Cette réduction nécessaire du risque est formulée sous forme d'un objectif de sécurité dont la quantification est fixée à $O_M = 0,5$. L'application des formules III-17 et III-20 permet de quantifier cette allocation qui est résumée dans le tableau suivant.

Tableau III-4. Résultats d'allocation de l'objectif-mission du niveau principal de l'arbre fonctionnel du système étudié.

Sous-système	Coef. α_i	Coef. β_i	α_i / β_i	w_i	O_{FP_i}
FP ₁	3	3	1	0,667	0,333
FP ₂	1	2	0,5	0,333	0,167

Les résultats de la dernière colonne du tableau ci-dessus montrent que :
 $O_{FP_1} + O_{FP_2} = O_M = 0,5$

C.2- Allocation de l'Objectif-Mission au niveau intermédiaire

L'application des formules III-18 et III-21 permet de quantifier cette allocation qui est résumée dans le tableau suivant.

Tableau III-5. Résultats d'allocation de l'objectif-mission du niveau intermédiaire de l'arbre fonctionnel du système étudié.

Sous-système	Équipement	Coef. α_{ij}	Coef. β_{ij}	α_{ij} / β_{ij}	W_{ij}	$O_{FE_{ij}}$
FP ₁	FI ₁₁	2	2	1	0,400	0,133
	FI ₁₂	1	1	1	0,400	0,133
	FI ₁₃	1	2	0,5	0,200	0,067
FP ₂	FI ₂₁	2	2	1	0,375	0,063
	FI ₂₂	3	3	1	0,375	0,063
	FI ₂₃	2	3	0,667	0,250	0,042

C.3- Allocation de l'Objectif-Mission au niveau élémentaire

L'application des formules III-19 et III-22 permet de quantifier cette allocation qui est matérialisée au niveau de l'équipement E₁₁. Ainsi, on obtient le tableau suivant qui synthétise l'allocation de l'objectif-mission du système étudié.

Tableau III-6. Synthèse d'allocation de l'objectif-mission du niveau élémentaire de l'arbre fonctionnel du système étudié.

Sous-système	Équipement	Composant	Coef. α_{ijk}	Coef. β_{ijk}	$\alpha_{ijk} / \beta_{ijk}$	W_{ijk}	$O_{FE_{ijk}}$
FP ₁	FI ₁₁	FE ₁₁₁	1	1	1	0,333	0,044
		FE ₁₁₂	2	1	2	0,667	0,089
	FI ₁₂	FE ₁₂₁	1	1	1	0,400	0,133
	FI ₁₃	FE ₁₃₁	1	2	0,5	0,200	0,067
FP ₂	FI ₂₁	FE ₂₁₁	2	2	1	0,375	0,063
	FI ₂₂	FE ₂₂₁	3	3	1	0,375	0,063
	FI ₂₃	FE ₂₃₁	2	3	0,667	0,250	0,042

III.4.3- Bilan et perspectives envisageables

Pour dresser un premier bilan de notre proposition relative à l'allocation de l'objectif-mission d'un système suivant l'aspect fonctionnel, nous rappelons que notre premier but est d'harmoniser l'allocation de l'objectif-mission du système sur l'ensemble de l'arbre fonctionnel.

L'intérêt de la méthode proposée est de respecter deux clauses principales : le modèle de décomposition fourni par la figure III-4 et l'approche générique d'allocation d'un objectif en sous-objectifs moyennant une méthode de pondération basée sur l'usage de la grille de la criticité des risques.

L'usage d'une méthode de pondération nous a permis de pondérer l'ensemble des fonctions qui composent la mission du système et qui sont structurées sous forme d'un arbre fonctionnel. De même, le recours à la grille de criticité des risques nous a permis de mener une analyse fonctionnelle des risques. Certes, dans notre proposition nous n'avons pas considéré la dépendance entre les fonctions qui composent la mission du système. C'est ce que nous projetons comme perspective de la présente proposition.

III.5- Proposition d'une méthode d'allocation de l'objectif-mission du système suivant l'aspect temporel

Rappelons que suivant l'aspect temporel, la mission du système est décomposée en phases de missions. Conséquemment, le but de notre proposition est de répartir l'objectif-mission du système (O_M) sur l'ensemble de ces phases de fonctionnement.

III.5.1- Principe de la méthode d'allocation de l'objectif-mission du système suivant l'aspect temporel

Le principe de la méthode que nous proposons est basé sur la traduction de l'objectif-mission d'un système (O_M) par des expressions du besoin des acteurs²⁷ et du besoin technique (Saadi et al, 2011).

A- Expression du besoin des acteurs

Le besoin des acteurs s'exprime sous la forme du risque dont la criticité doit être acceptable ou à défaut tolérable (cf. figure III-8).

B- Expression du besoin technique

Pour l'expression du besoin technique, nous introduisons une méthode de pondération basée sur l'usage des *poinds d'allocation* (w_i) et la réduction du risque d'un niveau non acceptable à un niveau jugé acceptable ou à défaut tolérable doit être cadré par l'allocation de l'objectif-mission du système (O_M) en sous-objectifs suivants :

²⁷ Évidemment, ce qui nous intéresse dans notre étude est bien le besoin des acteurs environnementaux.

$$c_i^* = w_i \cdot c_i \quad (\text{III-23})$$

Dans l'équation (III-23), les paramètres c_i et c_i^* traduisent, successivement, la criticité du risque et les sous-objectifs de l'objectif-mission (O_M). Enfin, l'indice "i" reflète le niveau du risque sur la grille des risques.

C- Passage du besoin des acteurs au besoin technique

Ce passage consiste à choisir les w_i les plus opportuns pour l'objectif-mission (O_M) en se basant évidemment sur les phases de mission du système où chaque phase est décomposée en n périodes.

Le calcul du poids d'allocation w_i de l'équation (III-23) s'effectue en deux temps :

- i. Dans un premier temps, par l'expression suivante :

$$w_i = 1/n \quad (\text{III-24})$$

Rappelons que dans l'expression ci-dessus, le risque est considéré comme étant équiprobable sur toutes les périodes d'une phase de mission du système (équipartition du risque). Partant de cette hypothèse et afin que les valeurs de O_M obtenus par les équations (III-23) et (III-24) soient celles de la grille de la figure III-8, nous introduisons les relations suivantes :

$$\text{Avec : } \begin{cases} n = 3 \text{ si } c_i = 9 \\ n = 2 \text{ si } c_i = 6 \\ n = 1 \text{ ailleurs} \end{cases} \quad (\text{III-25})$$

- ii. Dans un second temps et dans le cas général où le risque n'est pas équiprobable sur toutes les périodes d'une phase de la mission du système (non équipartition du risque), nous nous intéressons à la principale phase de mission du système qui est la phase de fonctionnement normal à laquelle est associée une durée T et chaque période de cette phase de fonctionnement a une durée t_i telle que : $T = \sum t_i$.

Dans ce cas, nous supposons que le risque est proportionnel aux valeurs t_i , d'où :

$$w_i = \frac{t_i}{T} \quad (\text{III-26})$$

Avec : $\sum w_i = 1$.

Pour la détermination des valeurs de t_i , nous utilisons une procédure inspirée des méthodes de la planification des projets du type PERT probabilisé (Jassin, 2013) où chaque t_i est caractérisée par trois durées sur l'intervalle du temps $[0-T]$: une durée moyenne et deux durées dites au plus tôt et au plus tard.

En effet, étant donné qu'à chaque t_i est associé un sous-objectif qui a pour but d'anticiper l'occurrence des risques donc il est préférable que le sous-objectif associé à c_i^* soit dans la première partie de l'intervalle $[0-T]$. C'est la durée

optimiste dite au plus tôt. Au plus tard, c'est la durée pessimiste. Enfin, la durée moyenne est celle qui correspond à la valeur $T/2$ (figure III-10).

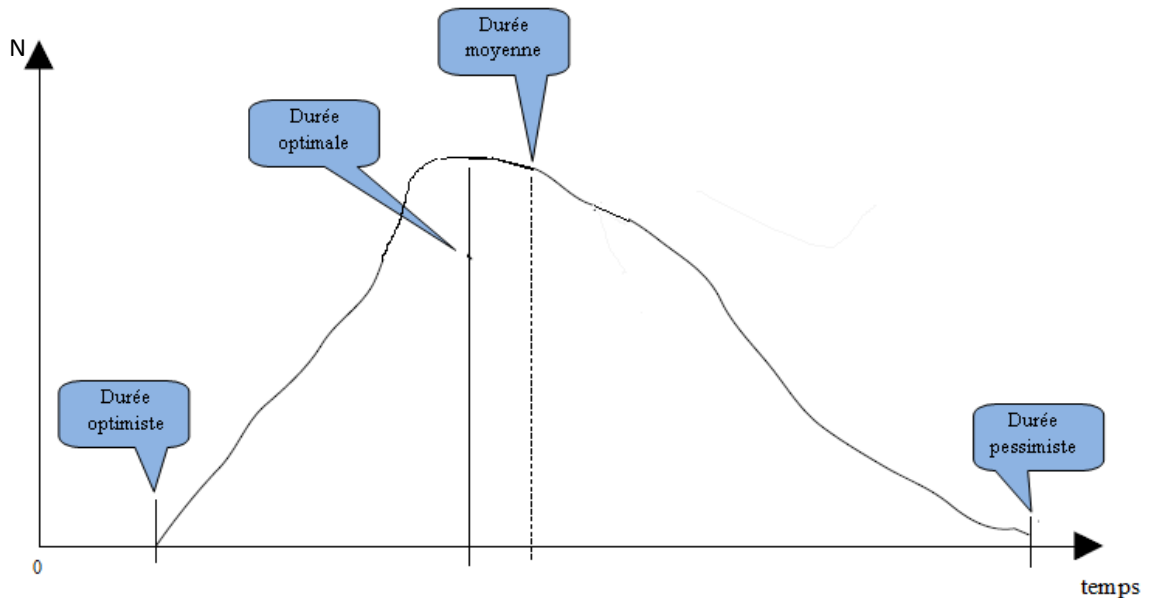


Figure III-10. Schéma d'optimisation des durées relatives aux périodes d'une phase de fonctionnement d'un système

Chacune de ces trois durées (optimiste $-t_o-$, moyenne $-t_M-$ et pessimiste $-t_p-$) a des avantages et des inconvénients pour la projection du sous-objectif relatif à t_i . D'où la nécessité d'usage d'une durée intermédiaire (t_i^*) exprimée par :

$$t_i = t_i^* = \frac{t_o + 4t_M + t_p}{6} \quad (\text{III-27})$$

La procédure que nous proposons pour le calcul des t_i^* est la suivante²⁸ :

- Si $i=1$ ($i \in [1..n]$; cf. relation III-25) Alors :
 - $t_1^* = \frac{t_o + 4t_M + t_p}{6}$
 - $t_o = T/4$; $t_M = T/2$ et $t_p = 3T/4$
- Si $i=2$ ou 3 ($i \in [1..n]$; cf. relation III-25) Alors :
 - $T \leftarrow T - t_{i-1}^*$
 - $t_i^* = \frac{t_o + 4t_M + t_p}{6}$
 - $t_o = t_{i-1}/4$; $t_M = t_{i-1}/2$ et $t_p = 3 t_{i-1}/4$

²⁸ Cette procédure est relative la grille de la figure III.8

III.5.2- Application de la méthode d'allocation de l'objectif-mission du système suivant l'aspect temporel à une cimenterie algérienne

Le domaine d'application choisi pour illustrer notre proposition est la cimenterie²⁹ de Ain-Touta, située dans l'Est algérien, précisément dans la wilaya de Batna, dont le programme environnemental est présenté au début de ce chapitre (cf. tableau III-1).

L'examen du tableau III-1 montre que si l'on s'intéresse au domaine "Air", dont la planification est la plus longue, on remarque que les principaux rejets atmosphériques générés par l'activité cimentière sont constitués essentiellement des rejets gazeux (dioxyde de soufre –SO₂–, des oxydes d'azote –NO_x–, du monoxyde de carbone –CO–, du dioxyde de carbone –CO₂–) et des rejets de poussières.

Les études réalisées sur les rejets de la SCIMAT-Batna ont montré que les rejets de poussières sont les plus critiques pour l'environnement (Djebabra & al, 2011) : la criticité du risque environnemental est maximale sur la grille de la figure III-8 (c_i = 9). C'est pour cette raison que la suite de notre étude portera sur les rejets de poussières générées par la SCIMAT-Batna.

Rappelons que si les principales sources d'émission de poussières de la SCIMAT-Batna sont multiples (le concassage, le mélange et le stockage des matières premières, la cuisson du ciment, l'emballage et le chargement), il reste que les émissions atmosphériques des fours (procédé de cuisson) sont de loin les plus importantes : elles représentent en moyenne 68% du volume total rejeté par les différents procédés de la cimenterie. Ces rejets sont dus aux réactions physiques et chimiques des matières premières et à la combustion des matériaux utilisés pour chauffer les fours. Les principaux constituants des gaz résiduels d'un four à ciment sont l'azote (issu de l'air comburant), le CO₂ (produit de la calcination du CaCO₃ et par la combustion), la vapeur d'eau (produite par la combustion et les matières premières) et l'excès d'oxygène.

Pendant la cuisson des matières premières, le carbonate de calcium est transformé en oxyde de calcium laissant s'échapper le dioxyde de carbone (CO₂) contenu dans le calcaire. Les émissions gazeuses sont constituées du CO₂ de la décarbonatation et des effluents gazeux des combustibles, ainsi que dans une moindre mesure, de vapeur d'eau. Elles peuvent contenir aussi des composés soufrés (en général sous forme de SO₂), de l'oxyde d'azote (NO_x), du monoxyde de carbone (CO). De petites quantités de COV, d'ammoniaque (NH₃) et d'acide chlorhydrique (HCl) peuvent être émises.

En Algérie, ces rejets atmosphériques sont réglementés par le Décret exécutif n° 06-138 du 05 avril 2006 qui fixe les valeurs limites de ces émissions et précise, en même temps, qu'en attendant la mise à niveau des installations industrielles anciennes dans un délai de cinq ans (cas de la SCIMAT-Batna), ces limites sont tolérées par des plages. Par exemple pour les rejets de poussières qui véhiculent des polluants, la valeur limite est fixée à 50 mg/Nm³ avec une tolérance limite de 100. De ce fait et durant ces cinq années

²⁹ Cette cimenterie est dénommée SCIMAT-Batna.

accordées aux anciennes cimenteries, celles-ci doivent développer une politique environnementale leur permettant de se conformer à la réglementation en vigueur. D'où l'intérêt de fixer l'objectif-mission (O_M) permettant à ces industries de progresser dans leur intégration environnementale.

Étant donné que cet objectif-mission est à répartir sur les phases de la mission du système retenu dans cette étude, nous nous appuyons sur le concept d'*horizon-périodes* (figure III-11). En effet, ce concept suggère une classification des décisions selon un critère d'ordre temporel. Ainsi, les décisions prises peuvent être classées en trois catégories qui correspondent à trois niveaux temporels (Bitton, 1990) :

- les décisions stratégiques (long terme) concernent la politique environnementale ainsi que les stratégies définies qui matérialisent l'objectif-mission (O_M),
- les décisions tactiques (moyen terme) concernent l'organisation et les moyens à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif-mission (O_M),
- les décisions opérationnelles (court terme) concernent les actions de prévention, de correction et d'amélioration continues. Ces décisions portent sur les sous-objectifs environnementaux qui sont le résultat de l'allocation de l'objectif-mission (O_M).

Dans la figure ci-dessus, les périodes associées à chaque phase de mission-système ont pour but d'ordonner les décisions afin d'atteindre l'objectif-mission (O_M). Mieux encore, l'objectif-mission (O_M) via le concept « horizon-périodes » permet de bien ordonner les décisions environnementales et faciliter, par voie de conséquences, le pilotage du système étudié. En effet, l'intérêt majeur du concept « horizon-périodes » ci-dessus est qu'il permet de gérer les dérives et les échéances pour optimiser la convergence de la trajectoire corrigée vers l'objectif-mission (O_M) grâce à des définitions plus ponctuelles des actions de prévention, de correction et/ou de régulation. Pour mieux définir ces actions, l'allocation de l'objectif-mission (O_M) dans le temps s'avère nécessaire afin de cadrer les mesures à prendre ou pour anticiper les dérives et concrétiser le respect de cet objectif.

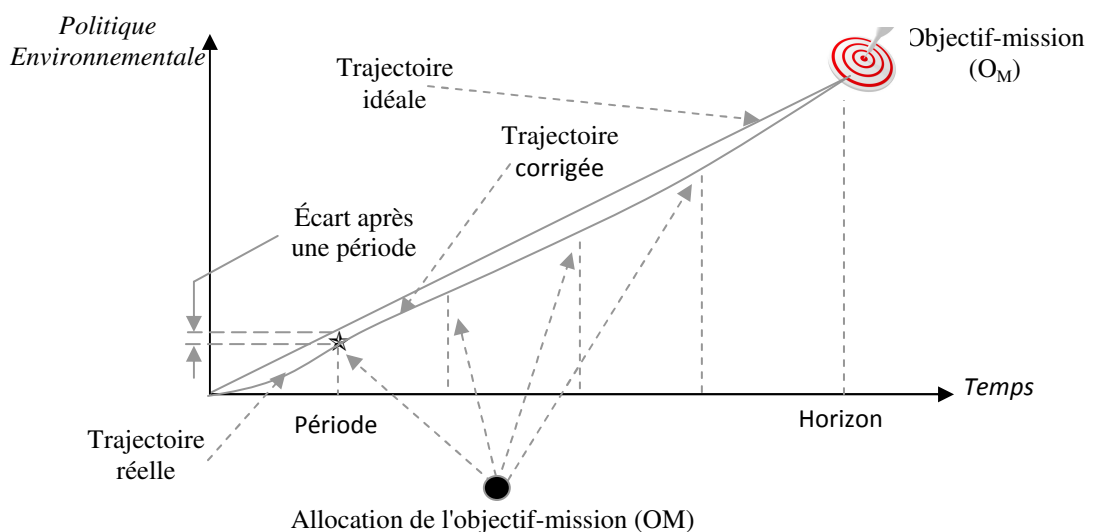


Figure III-11. Allocation de l'objectif-mission (O_M) selon le concept Horizon-Période.

Pour rappel, ces dérives sont schématisées dans la figure III-11 par les écarts entre la trajectoire réelle et la trajectoire idéale. La somme de ces écarts est égale à l'écart global qui est formalisé par l'objectif-mission (O_M). Conséquemment, les écarts de la figure III-11 sont traduits par des sous-objectifs environnementaux qui sont le résultat de l'objectif-mission (O_M). Dans ce contexte, la méthode que nous proposons est d'une grande utilité pour rendre tout programme environnemental plus pertinent. En effet, l'allocation de l'objectif-mission (O_M) en sous-objectifs environnementaux, où chaque sous-objectif environnemental est associé à une période, permet de suivre par période l'évolution de la stratégie environnementale vers l'objectif-mission (O_M). Toute dérive engendre, nécessairement, des retards dans le respect de cet objectif. Ces derniers sont proportionnels à l'étendue de la dérive lui-même fonction de l'action de récupération de la dérive (action de correction et/ou de régulation). Afin d'anticiper toute dérive, des actions de prévention sont également nécessaires. La planification de ces actions s'effectue en se référant aux périodes associées à l'horizon T.

Enfin, le second résultat de notre méthode est son application à une cimenterie algérienne. Dans ce contexte, le point de départ de l'application de la méthode proposée est la définition proprement dite de l'objectif-mission (O_M). En effet, d'après le tableau III-1, l'objectif-mission (O_M) relatif aux rejets de poussières est le suivant : "*Réduire les rejets de poussières à la sortie des cheminées de l'atelier de cuisson à 50 mg/Nm³*". Cet objectif est projeté, d'après ce tableau 1, sur une période de 15 mois. L'allocation de cet objectif en sous-objectifs (c_i^*) s'effectue au niveau du système de production où l'on s'intéresse à sa phase de fonctionnement normal qu'est la principale phase de mission de ce système³⁰.

L'étape suivante consiste en une appréciation de la criticité du risque environnemental dû aux rejets de poussières. Dans le cas de SCIMAT-Batna, cette criticité est maximale ; car les émissions de la cette cimenterie pour l'année³¹ 2010 sont de l'ordre de 3500 tonnes pour un facteur d'émission de 3,9 kg/tonne. D'où $c_i = 9$.

Pour rendre ce risque acceptable ou à défaut tolérable, il faut le réduire à une criticité cadrée par l'objectif-mission (O_M) (cf. équation III-23). Compte tenu de la valeur de c_i , des relations III-23 et III-25, la réduction du risque environnemental, qui correspond aux sous-objectifs (c_i^*), est matérialisée par l'instauration de trois périodes relatives à l'horizon « 15 mois ». Dans la figure III-11, ceci correspond en une répartition de la trajectoire réelle de l'objectif-mission (O_M) en trois périodes identiques dont chacune a une durée de 05 mois. D'où : $w_j = 1/3$ et $c_i^* = 3$ pour $i=1..3$ (d'après les équations III-23, III-24 et III-25).

Les résultats de l'allocation de l'objectif-mission (O_M) dans le temps montre que la planification environnementale s'effectue en trois périodes marquées par des sous-objectifs environnementaux ($c_i^* = 3$). Cette allocation de l'objectif-mission (O_M) montre que le nouveau risque environnemental est tolérable et que cette tolérance est le maximum admis

³⁰ La durée de la phase de fonctionnement accidentel est considérée négligeable par rapport à celle relative à la phase de fonctionnement normal.

³¹ Cette année correspond à la période de validation des résultats d'application de la méthode proposée.

en matière de la sécurité de l'environnement. Conséquemment, une surveillance régulière moyennant une périodicité de 5 mois permet d'atténuer la dérive de la trajectoire réelle de l'horizon relatif à l'objectif-mission (O_M), par des actions de prévention appropriées, et d'éviter, dans la mesure du possible, le retard dans la réalisation de cet objectif.

Rappelons que les résultats ci-dessus ne sont valables que dans le cas où le risque de pollution a une équipartition sur l'horizon T (c.-à-d., $t_i = 5$ mois ; $\forall i = 1..3$). Dans le cas contraire où les périodes ne sont pas identiques ($t_i \neq t_j$; $\forall i$ et $j \in \{1, 2, 3\}$), leur détermination nécessite l'usage de la procédure basée sur la relation III-26.

Le tableau suivant résume les résultats obtenus dans le cas où le risque n'a pas une équipartition sur [0-15].

Tableau III-7 – Identification des périodes d'horizon t_i .

i	T	t_O	t_M	t_P	t_i^*	w_i	c_i^*
1	15	3,75	7,5	11,25	6,25	0,42	3,75
2	8.75	2,18	4,37	6,56	3,64	0,24	2,18
3	5,11				5,11	0,34	3,06

III.5.3- Bilan de notre proposition

Pour dresser un premier bilan de notre proposition relative à l'allocation de l'objectif-mission d'un système suivant l'aspect temporel, nous rappelons que notre proposition nous a permis de bien cadrer la procédure d'allocation de l'objectif-mission de manière simple et efficace. Par ailleurs, le couplage de la méthode d'allocation proposée avec la procédure d'optimisation des durées t_O , t_M et t_P nous a permis de procéder par exclusion progressive des hypothèses non pertinentes afin d'en retenir l'hypothèse permettant d'allouer l'horizon a périodique en sous-objectifs environnementaux (Saadi et al, 2011).

D'une manière générale et pour mettre un terme provisoire à notre contribution, nous disons que l'originalité de cette proposition n'est pas dans l'utilisation de la méthode pondérée pour l'allocation de l'objectif-mission mais surtout dans ses apports pour la capitalisation de la politique environnementale.

Conclusion

Le long de ce chapitre, nous avons présenté la stratégie environnementale axée sur l'allocation des objectifs environnementaux. Dans ce contexte, nous avons détaillé dans un premier temps le principe d'allocation moyennant des méthodes de pondération. Dans un second temps, nous avons exploré le modèle de décomposition du système où nous avons présenté l'allocation des objectifs suivant les aspects : structurel, fonctionnel et temporel.

Les propositions que nous avons présentées dans l'allocation suivant les aspects fonctionnels et temporels ont été cadrées par le principe de gestion du risque

environnemental qui a montré son apport dans le domaine d'allocation des objectifs environnementaux.

En réalité, les apports de la gestion des risques sont multiples. Dans le chapitre suivant, nous présentons un autre apport relatif à la priorisation des indicateurs de performance environnementale.

Chapitre 4

L'apport de l'évaluation des risques environnementaux couplé avec l'allocation des objectifs environnementaux à l'évaluation de la performance environnementale

L'Évaluation de la Performance Environnementale (EPE) est une notion en grande partie indéterminée, complexe, contingente et source d'interprétations subjectives (Lee, 1998; Henri & Giasson, 2006). Dans le domaine du management environnemental, elle se définit comme : «un processus qui facilite les décisions de la gestion environnementale d'une organisation moyennant l'usage des indicateurs de performance environnementaux» (ISO 14031, 1999).

Bien que l'EPE ait été considéré comme significative et utile, elle reste toujours un domaine de recherche qui attire l'attention des chercheurs (Diakaki et al, 2006). Ceci est dû, d'une part, au fait qu'une EPE n'est pas une tâche facile car elle nécessite l'acquisition des données et un déploiement d'efforts considérables et, d'autre part, à la caractéristique qui marque l'adoption des procédures d'EPE qui est toujours une tâche facultative.

C'est le but de notre proposition, objet de ce chapitre, qui s'attache à aider des organismes dans le choix des indicateurs appropriés pour un éventuel déploiement d'EPE. Notre

proposition est cadrée par l'approche Évaluation des Risques Environnementaux (ERE) qui permet d'estimer la probabilité d'occurrence des événements ayant des impacts environnementaux significatifs et qui résultent des activités humaines (MELP, 2000).

Pour rappel, l'ERE est complémentaire aux méthodes pratiquées dans (Fairman et al, 1999): audit environnemental, évaluation des impacts environnementaux et gestion des risques.

L'ERE permet : l'identification, l'analyse et la présentation d'informations en termes de risques environnementaux à des fins de planification et d'exploitation dans les processus décisionnels.

Les principales étapes de l'ERE sont bien connues : la formulation du problème, la caractérisation des aspects et impacts environnementaux et enfin la caractérisation du risque environnemental. Son avantage réside dans sa flexibilité qui lui permet de cadrer un large éventail des problèmes environnementaux³² (MELP, 2000 ; Tixier et al, 2002 ; Ball, 2002).

Dans ce chapitre, son usage est principalement dédié à l'identification et la priorisation des indicateurs de performances environnementales. Afin de faciliter l'exploitation des indicateurs de performance environnementale, nous avons jugé nécessaire de compléter l'ERE par une allocation des objectifs environnementaux sous forme de sous-objectifs associés aux indicateurs retenus dans l'ERE. D'où la combinaison de l'approche ERE et allocation d'objectifs environnementaux, objet du présent chapitre.

IV.1- La performance environnementale

Les premières tentatives de l'EPE sont apparues avec le management environnemental et ont évolué avec lui. L'évaluation consiste à mettre au point un ensemble d'indicateurs représentatifs de la performance environnementale d'un organisme (Gallez et Moroncini, 2003). Dans ce contexte, plusieurs travaux ont été réalisés. Citons parmi eux : le rapport de l'Association of Chartered Certified Accounts (ACCA) sur la mesure de la performance liée à l'environnement, le guide sur les indicateurs environnementaux des compagnies élaboré par l'EPA allemande, le rapport sur les mesures d'éco-efficience du World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), etc.

D'un point de vue normatif, ISO a élaboré deux normes : la norme ISO 14031, donnant les lignes directrices de l'EPE et la norme ISO 14032 présentant une série d'exemples d'EPE mis au point par divers organismes à travers le monde, de secteurs différents et de tailles variées.

³² En annexe, nous présentons un exemple d'usage de l'ERE à une tannerie algérienne moyennant les méthodes E-SADT et E-FMEA.

L'EPE est un processus interne de management faisant appel à des indicateurs dans le but d'obtenir des informations comparatives sur la performance environnementale (ISO 14031, 1999). Les indicateurs qui constituent l'EPE sont très variés et peuvent être classés dans deux catégories (ISO 14043, 1999) :

- Les Indicateurs de Performance Environnementale (IPE) relatif à la performance de l'organisme. Cette performance s'apprécie en regard des efforts accomplis par la direction pour influencer la performance des opérations de l'organisme. On parle alors d'Indicateurs de Performance de Management (IPM). L'IPE peut également informer sur la performance attribuable aux opérations de l'organisme ; dans ce cas il s'agit d'Indicateurs de Performance Opérationnelle (IPO) ;
- Les Indicateurs de Condition Environnementale (ICE) fournissent des informations sur la condition locale, régionale ou mondiale de l'environnement.

Avec les IPM, il est possible d'avoir des renseignements sur les décisions managériales en matière d'environnement. Si ces décisions sont efficaces cela se traduit par une variation dans les IPO correspondants. Si les efforts opérationnels constatés au niveau des IPO sont suffisants, cela se traduit dans le temps par une évolution des ICE. Les relations entre ces indicateurs ainsi qu'entre l'organisme et l'environnement dans lequel il évolue sont représentées par la figure IV1 (Galvez et Moroncini, 2003). Ce qui importe, et qui constitue l'objectif ultime de toute gestion environnementale c'est l'amélioration des ICE.

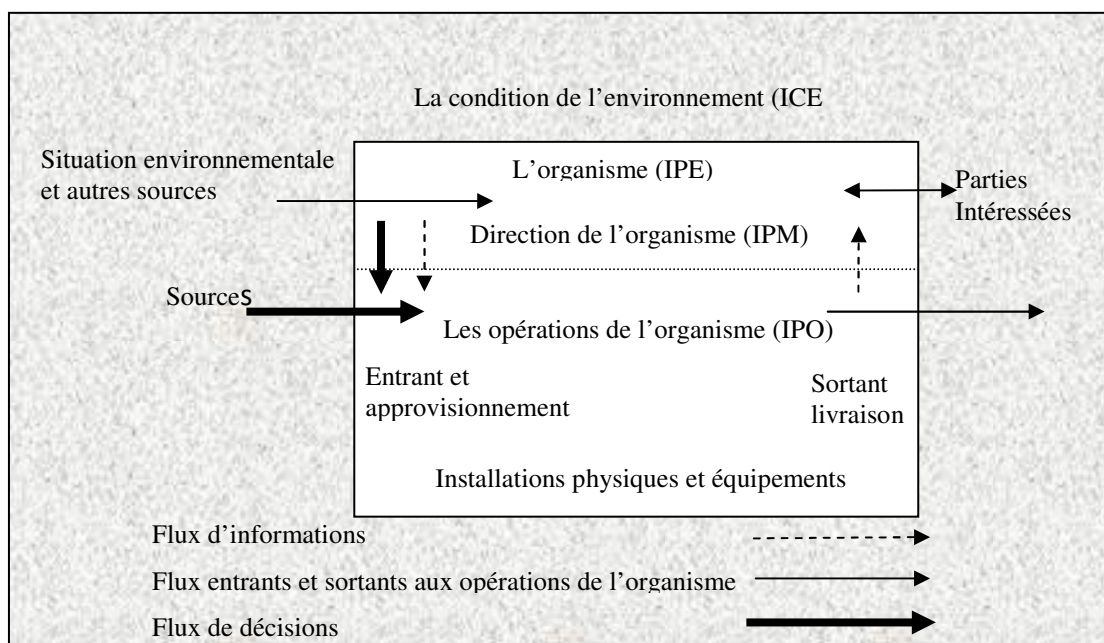


Figure IV-1. Liens entre la direction de l'organisme, les opérations et la condition de l'environnement (ISO 14031,1999).

Compte tenu du fait qu'un organisme évolue dans un environnement, nous signalons que l'organisme n'est pas responsable à lui seul de l'état de l'environnement et que ses efforts en matière d'actions environnementales peuvent avoir peu de conséquences visibles immédiatement. Les liens entre IPE et ICE ne sont, par conséquent, pas toujours identifiables à court terme. Par ailleurs, l'EPE est « un processus visant à appuyer les décisions de la direction pour établir la performance environnementale d'un organisme et qui comprend le choix des indicateurs, le recueil et l'analyse des données, l'évaluation des informations par rapport aux critères de performance environnementale, les rapports et modes de communication, la revue périodique et l'amélioration continue de ce processus » (ISO 14031,1999).

Donc, l'élément clé de l'EPE c'est les indicateurs, mais ce qui est problématique dans l'EPE c'est également les indicateurs : il n'y a pas d'ensemble d'indicateurs standards valables pour tous les organismes. Les indicateurs varient en fonction des critères de performance que l'organisme se fixe, des intérêts des parties intéressées qu'il décide de prendre en compte et de sa situation en termes de taille, de secteur d'activité, d'implantation géographique, etc.

Une analyse affinée sur la problématique des IPE est détaillée dans la section suivante.

IV.2- Problématique des indicateurs de performance environnementale

L'EPE est cadrée par la mise en place des outils de gestion préconisés par les normes ISO 14000, tels que les Indicateurs Environnementaux (IE) qui permettent, non seulement, une mesure permanente de la performance environnementale mais aussi un moyen de communication des informations environnementales auprès des parties intéressées.

De plus, les indicateurs environnementaux permettent de réduire le nombre de paramètres issus de mesures pour rendre compte d'une situation environnementale souvent complexe. En ce sens, les indicateurs permettent de simplifier la compréhension et l'interprétation des résultats en fournissant aux cibles une information synthétique aisément accessible pour leur permettre d'intégrer l'environnement dans leurs décisions et dans leurs comportements. Il est donc important d'optimiser le nombre d'indicateurs qui rendent compte d'une situation : trop d'indicateurs rendent les résultats confus et occultent la vision d'ensemble, tandis que trop peu d'indicateurs risquent de ne pas être représentatifs

Indépendamment du problème d'optimisation sur lequel nous revenons en fin de cette section, l'EPE requiert l'identification et l'évaluation des indicateurs de performance appropriés (Tyteca, 1996). Dans ce contexte, l'approche générale déployée pour une EPE est composée des étapes suivantes (figure IV-2) :

- *Identification des Aspects Environnementaux (AE)* : au niveau de cette étape, tous les aspects environnementaux liés aux activités industrielles sont inventoriés. Dans ce contexte, Berkhout et al. (2001) affirment que certains aspects sont d'usage général (c'est le cas, par exemple, des consommations d'énergie et d'eau) alors que d'autres aspects sont spécifiques à certaines activités de production ;
- *Définition des Objectifs Environnementaux (OE)* : dans cette étape, la définition des objectifs environnementaux associés aux impacts des activités industrielles ont pour vocation de réduire les impacts potentiels sur l'environnement ;
- *Identification des Indicateurs Environnementaux (IE)* : dans cette étape, de nombreux indicateurs environnementaux sont considérés pour une EPE. Chaque indicateur est défini afin de concrétiser la réussite (ou l'échec) de l'objectif environnemental associé à un aspect environnemental. A ce niveau, il est important de signaler que la liste initiale des indicateurs environnementaux doit être composée de peu d'indicateurs et sera étoffée chaque année par des indicateurs supplémentaires lors de la mise en œuvre de mesures spécifiques et d'actions d'amélioration.
- *EPE* dont le déploiement s'effectue en utilisant les indicateurs de performance environnementale sélectionnés dans l'étape précédente (on parle des indicateurs priorités).
- *Processus d'évaluation* dont les résultats de l'EPE sont examinés afin d'identifier toutes les déviations par rapport aux objectifs environnementaux. En fonction de ces informations, des actions de correction seront dégagées afin de remédier à cette situation.

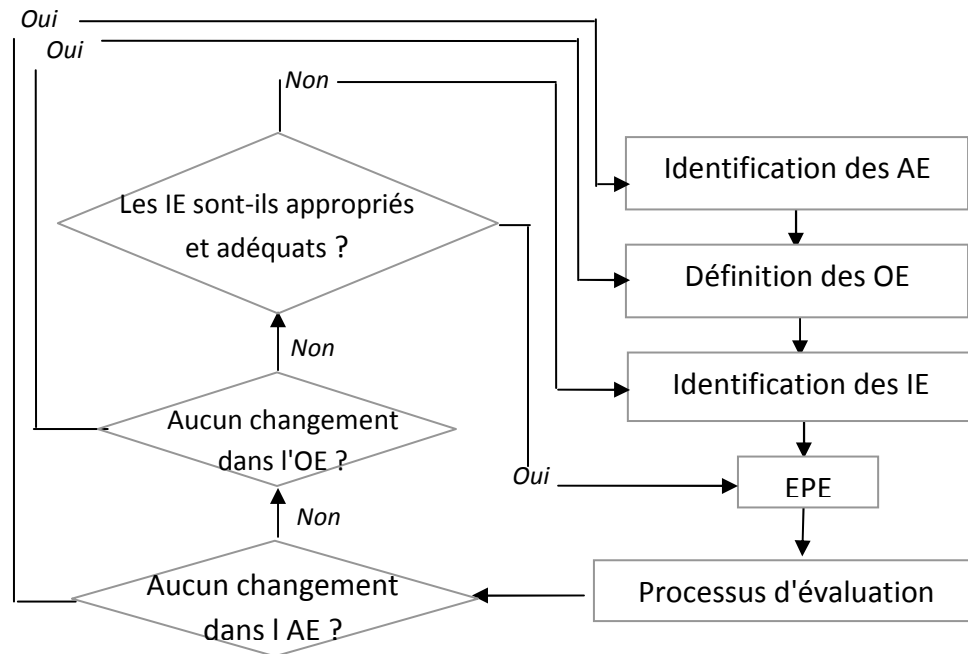


Figure IV-2. Processus d'EPE en industrie d'après (Diakaki et al, 2006).

L'ensemble des étapes de l'EPE présentées ci-dessus suscitent les remarques suivantes :

- i. *Étape de l'identification des AE.* Il ne s'agit pas au niveau de cette étape de formuler des propositions d'amélioration par rapport à l'état de l'environnement mais d'établir des constats. Certains des AE analysés peuvent être qualifiés de « *significatifs* » (AES). A ce propos, l'approche ERE constitue un cadre idéal pour évaluer la significativité de ces aspects car c'est en fonction de cette évaluation que les AES seront hiérarchisés et retenus dans le programme environnemental.
- ii. *Étape définition des OE.* Souvent, l'intérêt est accordé à la définition des OE en vue de cadrer la réduction des impacts environnementaux significatifs. L'OE doit être alloué en sous-objectifs afin de mieux concrétiser le programme environnemental (Saadi et al., 2011). A ce propos, l'approche ERE s'adapte également pour intégrer l'allocation des objectifs environnementaux.
- iii. *Étape identification des IE.* Quelle que soit la liste initiale des IE retenus, ceux-ci doivent être sélectionnés pour ne prioriser que les IE les plus représentatifs. De nouveau, l'approche ERE se trouve mieux placée pour effectuer cette priorisation (donc, optimisation des IE) en fonction de leur significativité environnementale. Sur la base de cette priorisation que les IE retenus sont ceux qui ont un risque environnemental le plus élevé.
- iv. *Étapes EPE et processus d'évaluation.* L'EPE s'effectue moyennant les IE sélectionnés sur des aspects environnementaux considérés comme significatifs. Les résultats de l'EPE obtenus permettent soit d'alimenter les résultats fournis par l'approche ERE (c'est l'exemple d'une mise à jour de la significativité des AE suite à un retour d'information) soit de mobiliser plus des IE pour une meilleure EPE. Conséquemment, l'approche ERE et le processus EPE sont complémentaires voir même étroitement dépendants.

Pour conclure ce bref survol de l'EPE, nous rappelons que son application est conditionnée par un choix judicieux des IE. L'avantage de la méthodologie détaillée dans la section suivante est qu'elle nous offre la possibilité d'effectuer ce choix moyennant le vocable Risque Environnemental (RE). Par ailleurs et étant donné que les indicateurs environnementaux constituent une mesure permanente de la performance environnementale en terme d'amélioration par rapport aux objectifs et cibles fixés, il est donc impératif d'exploiter ces indicateurs moyennant une méthode d'allocation d'objectifs environnementaux qui fait partie intégrante de la méthodologie proposée ci-après.

IV.3- Méthodologie proposée

Rappelons que la méthodologie proposée est basée sur l'approche ERE qu'est complétée par une méthode d'allocation des objectifs environnementaux.

Cette complémentarité se justifie par le fait que la finalité de l'approche ERE étant la réduction du risque environnemental sachant que cette réduction dépend en grande partie des exigences et objectifs qui font partie du programme environnemental. De plus, la probabilité d'échec des exigences et objectifs ainsi que les conséquences qui leurs sont associées sont le résultat d'une éventuelle déficience dans leur concrétisation.

Les étapes de la méthodologie proposée ainsi que son articulation avec l' EPE sont fournies par la figure IV-3 et où la première étape est celle de la formulation du problème qui consiste en une identification des aspects environnementaux, des indicateurs environnementaux et des objectifs environnementaux correspondants. Cette étape est alimentée intégralement par les informations fournies par les étapes 1 à 3 du processus EPE.

Sur la base de cette formulation, on procède (étape 2 de la méthodologie proposée) aux calculs de la *significativité des aspects environnementaux* (S_{AEj}) dont les valeurs varient de 1 (significativité négligeable) à 1000 (significativité extrêmement forte). Cette significativité repose sur la multiplication de trois appréciations notées de 1 à 10 et affectées aux paramètres :

- Le niveau d'importance (de gravité, d'intensité ou de fréquence d'apparition) de l'aspect environnemental étudié ($NI_{E_{Ai}}$)
- Le niveau de maîtrise (au niveau technique, humain ou organisationnel) de cet aspect par l'organisation ($NM_{E_{Ai}}$)
- La sensibilité du site et de son environnement à cet aspect environnemental($SS_{E_{Ai}}$) .

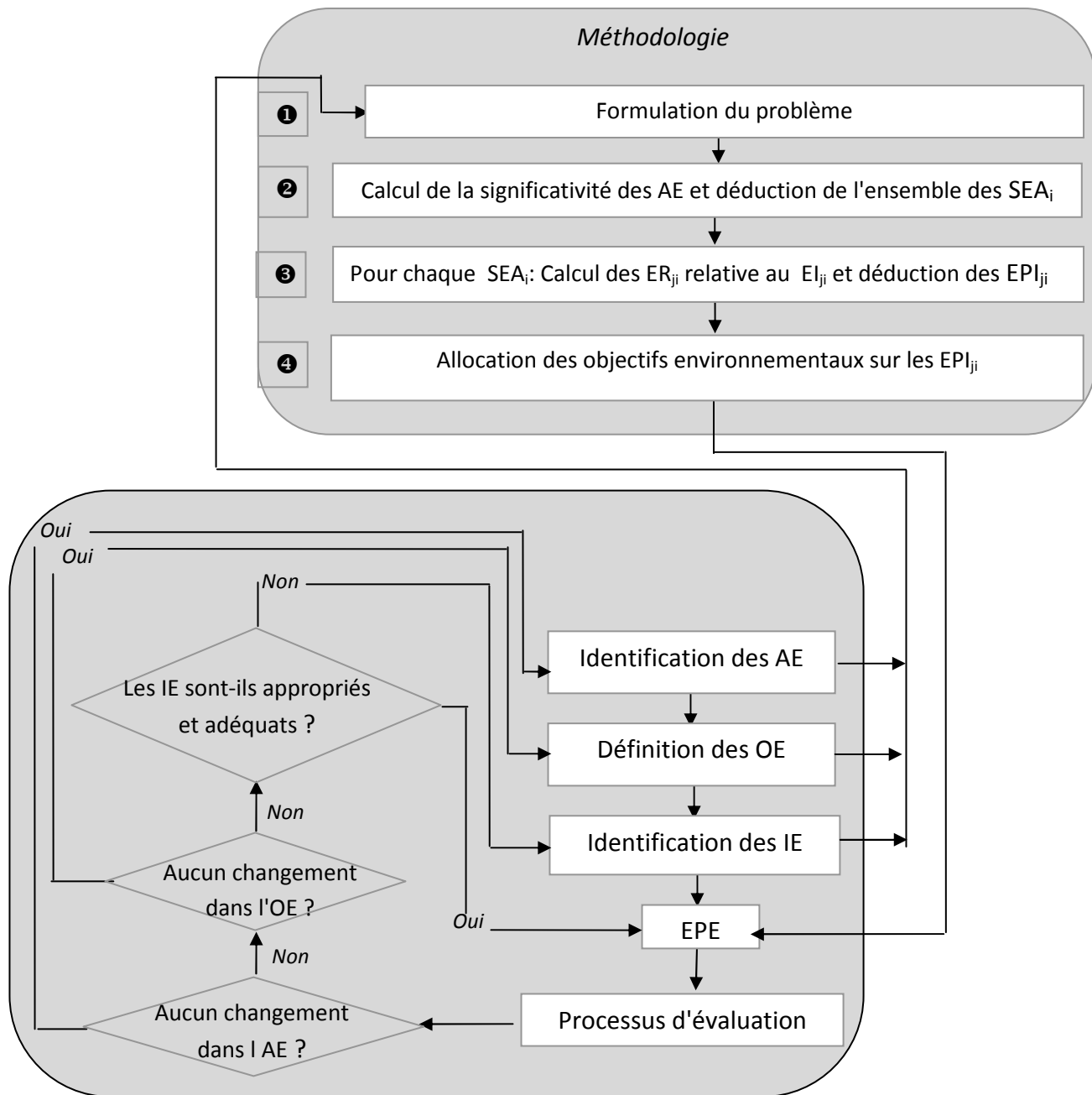


Figure IV-3. Interaction "processus EPE–méthodologie proposée"

La significativité d'un aspect environnemental est donc fournie par la relation suivante :

$$S_{EA_i} = NI_{EA_i} \cdot NM_{EA_i} \cdot SS_{EA_i} \quad (IV-1)$$

Dans cette étude, nous avons estimé qu'un aspect est jugé significatif dès lors qu'il dépasse, pour chaque critère (importance, maîtrise et sensibilité), les valeurs de $5 \times 5 \times 5$ soit 125. Cet aspect serait alors jugé significatif.

Dans la troisième étape de cette méthodologie et pour chaque aspect environnemental significatif (SEA_i), on procède aux calculs des risques environnementaux des indicateurs ER_{ji} .

Dans cette évaluation, nous avons considéré trois paramètres suggérés par certains auteurs (Diakaki et al, 2006) : les conditions et les objectifs qui ont été fixés lors de la planification stratégique du système, la probabilité d'échec dans la réalisation des exigences et objectifs et les conséquences qui leurs sont associées. Conséquemment, pour une ERE d'un indicateur, les paramètres suivants doivent être définis :

- la fréquence d'échec dans l'atteinte d'un objectif (F_{ji}),
- la probabilité des impacts négatifs en cas d'échec dans l'atteinte de l'objectif (P_{ji}),
- l'ampleur de l'impact négatif qui résulte de la défaillance d'atteinte de l'objectif (M_{ji}).

De ce qui précède, le risque environnemental (ER_{ji}) relatif à un indicateur environnemental (j) d'un aspect environnemental (i) est calculé sur la base du produit de ces trois paramètres:

$$ER_{ji} = F_{ji} \cdot P_{ji} \cdot M_{ji} \quad (IV-2)$$

Notons que les paramètres de la relation (IV-2) peuvent être estimés par usage des échelles ordinales qualitatives définies selon la variable évaluée (voir l'exemple d'application dans la prochaine section).

A l'issue des étapes 2 et 3, seuls les aspects environnementaux significatifs (SEA_i) ainsi que leurs indicateurs environnementaux priorités (PEI_{ji}) seront retenus dans la suite de la méthodologie proposée.

La quatrième et dernière étape de notre méthodologie consiste en une allocation des objectifs environnementaux relatifs aux SEA_i en sous-objectifs relatifs aux risques environnementaux priorités PEI_{ji} .

Cette allocation d'objectifs en sous-objectifs, s'effectue moyennant des méthodes de pondération basées sur l'usage de la grille de criticité des risques (Saadi et al, 2011; Kim et al, 2013) dont le principe général est fourni par :

$$S_i^* < S_i \quad (IV-3)$$

Où : S_i^* est la signifiante tolérée pour un SEA_i , S_i est la signifiante réelle d'un SEA_i estimée par la relation (IV-1) et W_{S_i} étant un poids d'allocation.

Dans notre cas, nous rappelons que la significativité tolérée est fixée à la valeur 125. Conséquemment, nous retenons l'expression suivante pour S_i^* :

$$S_i^* = W_{S_i} \cdot S_i \quad (IV-4)$$

Ensuite nous définissons les objectifs environnementaux relatifs aux différents SEA_i (voir l'exemple d'application dans la prochaine section)

La concrétisation de cette allocation d'objectifs environnementaux en sous-objectifs s'effectue, dans notre cas en se basant sur les risques environnementaux associés aux PEI_{ji} :

$$SO_{ji} = W_{PEI_{ji}} \cdot O_i \quad (IV-5)$$

Dans l'équation (IV-5), la formalisation des poids d'allocation $W_{PEI_{ji}}$ doit prendre en considération : le nombre des indicateurs environnementaux priorisés relatif à un aspect environnemental significatif (N_{PEI/SEA_i}) ainsi que les valeurs des risques environnementaux correspondantes. Conséquemment, le poids d'allocation $W_{PEI_{ji}}$ est exprimé par l'équation (IV-6) qui a le mérite d'intégrer les deux cas où les risques environnementaux sont considérés équiprobables ou non (voir l'exemple d'application dans la prochaine section) :

$$W_{PEI_{ji}} = \frac{ER_{ji}}{\sum_{j=1}^{N_{PEI/SEA_i}} ER_{ji}} \quad (IV-6)$$

Remarque: dans le cas particulier où les risques environnementaux sont équiprobables, la relation (IV-6) devient :

$$W_{PEI_{ji}} = \frac{1}{N_{PEI/SEA_i}} \quad (IV-7)$$

IV.4- Application à l'industrie de traitement des peaux

L'unité industrielle que nous avons retenue pour cette application est la Mégisserie Aurassienne de Batna (MEGABatna) en raison des nuisances environnementales engendrées (Ammellal, 2007).

MEGABatna est implantée au Nord de la zone industrielle de la ville de Batna (située dans l'Est Algérien). Elle s'étend sur une superficie globale de 48376 m² avec une superficie couverte de 9679 m². La superficie des ateliers est de 6264 m². Sa capacité moyenne de production est de 3500 à 4500 peaux par jour.

Dans le cadre de cette étude, huit aspects environnementaux incluant 42 indicateurs environnementaux ont été pris en considération (tableau IV-1).

Tableau IV-1. Identification et évaluation des aspects environnementaux

Aspect environnemental		Nombre d'IE	Variables			
			NI_{EA_i}	NM_{EA_i}	SS_{EA_i}	S_{EA_i}
SEA ₁	Rejets liquides	6	10	7	9	630
SEA ₂	Rejets atmosphériques	6	10	7	6	420
SEA ₃	Déchets (Boues –DIS–)	6	10	6	7	420
SEA ₄	Consommation d'eau	5	9	9	5	405
SEA ₅	Consommation de M.P.	6	7	7	6	294
SEA ₆	Consommation d'énergie électrique	4	7	9	4	252
	Paysage et cadre de vie	5	5	4	6	120
	Transport et infrastructure	4	4	5	5	100

Dans le tableau IV-1, sur les huit aspects environnementaux, seulement six sont retenus comme significatifs. Un examen rapide des 35 indicateurs correspondant aux six AES, montre que 37% sont des indicateurs de performance de management environnemental, 46% sont des indicateurs de performance opérationnelle et 17 % sont des indicateurs de conditions environnementales.

L'appréciation de ces trois paramètres est fournie par le Département HSE de l'unité industrielle MEGABatna. A l'issue de ces appréciations et compte tenu du seuil fixé par ledit département (soit un seuil de significativité égal à 125), les aspects environnementaux EA₁ à EA₆ sont considérés comme aspects environnementaux significatifs pour lesquels nous avons calculé les valeurs des ER_{ji} correspondants (tableau IV-2).

Tableau IV-2. Identification et évaluation des indicateurs environnementaux de l'unité MEGABatna

SEA _i	IE _{ji}		Variables			
			F _{ji}	P _{ji}	M _{ji}	ER _{ji}
Rejets liquides	IE ₁₁	Durée moyenne de bon fonctionnement de la STEP	3	5	5	75
	IE ₂₁	Nombre de jours de non-conformité des paramètres	2	5	5	50
	IE ₃₁	Volumes totaux des rejets liquides m ³ /an	3	4	4	48
	IE ₄₁	Caractéristiques des rejets liquides/section	2	4	4	32
	IE ₅₁	Liste des facteurs d'impacts (DBO, MES, ...)	2	4	4	32
	IE ₆₁	Formation/sensibilisation du personnel	2	3	3	18
Rejets atmosphériques	IE ₁₂	Quantité annuelle de poussières et particules / COV / NOX / SO2 émises	4	5	5	100
	IE ₂₂	Actions en matière de maîtrise des nuisances olfactives	5	4	5	100
	IE ₃₂	Concentration en polluants atmosphériques	3	4	4	48
	IE ₄₂	Nombre de plaintes traitées	3	4	4	48
	IE ₅₂	Quantité de produits volatils stockés à l'air libre	2	4	3	24
	IE ₆₂	Polluant atmosphérique par section	2	3	3	18
Déchets (boues)	IE ₁₃	Quantité de boues activées/j	4	5	5	100
	IE ₂₃	Concentration en polluants	3	5	5	75
	IE ₃₃	Boues activées par section	3	4	4	48
	IE ₄₃	Nombre de plaintes traitées	3	4	4	48
	IE ₅₃	Quantité de boues stockées à l'air libre	4	3	3	36

Consommation d'eau	IE ₆₃	Formation/sensibilisation du personnel	2	3	3	18
	IE ₁₄	Consommation annuelle totale d'eau potable	5	5	5	125
	IE ₂₄	Prix de traitement du m3 d'eaux résiduaires	4	3	4	48
	IE ₃₄	Consommation par section	3	4	4	48
	IE ₄₄	Profondeur de la nappe phréatique et points de captages	2	4	4	32
	IE ₅₄	Formation/sensibilisation du personnel	2	3	3	18
	IE ₆₄	Taux de perte du réseau interne	1	3	3	9
Consommation de matières	IE ₁₅	Actions de maîtrise pour réduire la consommation	4	5	5	100
	IE ₂₅	Quantité de matières première/an	2	5	5	50
	IE ₃₅	Quantité /type de matière	3	4	4	48
	IE ₄₅	Quantité de matière rejetée /section	3	4	4	48
	IE ₅₅	Nombre de plaintes traitées	3	4	4	48
	IE ₆₅	Formation/sensibilisation du personnel	2	3	3	18
Consommation de matières	IE ₁₆	Énergies consommées par source dans l'entreprise (énergie électrique, gaz, autres)	5	3	5	75
	IE ₂₆	Production d'énergie renouvelable	5	3	3	45
	IE ₃₆	Répartition des différentes sources (%)	4	3	3	36
	IE ₄₆	Énergie électrique par section	4	3	3	36
	IE ₅₆	Formation/sensibilisation du personnel	2	3	3	18

A l'issue des résultats fournis par le tableau IV-2, seuls les EI_i ayant un ER_i maximal seront considérés comme des indicateurs environnementaux priorités (PEI_{ji}). Dans notre cas, ils sont au nombre de sept dont 43% d'indicateurs de performance de management environnemental et 57% d'indicateurs de performance opérationnelle.

Les résultats fournis par le tableau IV-2 nous ont permis de sélectionner les indicateurs environnementaux priorités qui feront l'objet d'allocation des objectifs environnementaux (tableau IV-4).

Pour rappel, la formulation qualitative et quantitative des objectifs environnementaux relatifs aux impacts environnementaux significatifs, est fournie dans le tableau IV-3.

Tableau IV- 3. Formulation des objectifs environnementaux de l'unité industrielle MEGABatna.

SEA _i		Objectif environnemental	
		Définition	EG _i (%)
SEA ₁	Rejets liquides	Réduire et rendre conforme la qualité des rejets	80
SEA ₂	Rejets atmosphériques	Améliorer la qualité de l'air par réduction des polluants atmosphériques	70
SEA ₃	Déchets (Boues –DIS-)	Gestion convenable des déchets	70
SEA ₄	Consommation d'eau	Réduire la consommation en eau potable	69
SEA ₅	Consommation de matières premières	Utilisation rationnelle de la matière première	57
SEA ₆	Consommation d'énergie électrique	Optimiser la consommation d'énergie électrique	50

Signalons que la formulation quantitative consiste en une réduction des valeurs des significativités correspondantes de sorte que ces aspects environnementaux deviennent non significatifs.

Tableau IV- 4. Résultats d'allocation des objectifs environnementaux.

	PEI_{ji}						
	PEI_{11}	PEI_{12}	PEI_{22}	PEI_{13}	PEI_{14}	PEI_{15}	PEI_{16}
ER_{ji}	75	100	100	100	125	100	75
N_{PEI/SEA_i}	1	2		1	1	1	1
$SO_{PEI_{ji}}$	0,8	0,35	0,35	0,7	0,69	0,57	0,5

L'examen des résultats du tableau IV-4 montre l'intérêt de l'allocation des objectifs environnementaux sur les PEI_{12} et PEI_{22} où le risque environnemental est considéré équiprobable pour ces deux indicateurs ($ER_{12} = ER_{22} = 100$).

Il est important de signaler que la procédure d'allocation d'un objectif environnemental (EG_i) que nous avons proposé dans notre méthodologie (équations IV-5 et IV-6) est valable que dans le cas où la priorisation des indicateurs environnementaux s'est effectuée sur la base de la valeur maximale des risques environnementaux relatifs aux indicateurs d'un SEA_i :

$$EI_{ji} \text{ est un } PEI_{ji} \text{ Ssi } ER_{ji} = \max(ER_{1i}, \dots, ER_{ji}), \quad j = 1 \dots N_{EI_i} \quad (IV-8)$$

Où: N_{EI_i} est le nombre des indicateurs environnementaux d'un EA_i .

Notons que cette procédure d'allocation d'un objectif environnemental (EG_i) en sous-objectifs environnementaux reste valable dans le cas où la priorisation des indicateurs environnementaux s'effectue sur la base d'une valeur seuil qui n'est pas forcément égale à la valeur maximale des risques environnementaux relatifs aux indicateurs d'un SEA_i . Pour illustrer nos propos, considérons un seuil de priorisation des indicateurs environnementaux égal à 60.

Pour ce seuil σ , un nouvel indicateur sera priorisé. Il s'agit de PEI_{23} dont ER_{23} est égal à 60.

Les résultats de la nouvelle allocation des objectifs environnementaux sur les **huit** PEI_{ji} est résumé par le tableau IV-5.

Tableau IV-5. Résultats d'allocation des objectifs environnementaux pour un seuil $\sigma = 60$

	PEI_{11}	PEI_{12}	PEI_{22}	PEI_{13}	PEI_{23}	PEI_{14}	PEI_{15}	PEI_{16}
ER_{ji}	75	100	100	100	60	125	100	75
N_{PEI/SEA_i}	1	2		2		1	1	1
$SO_{PEI_{ji}}$	0,8	0,35	0,35	0,44	0,26	0,69	0,57	0,5

Notons enfin que les résultats obtenus par la méthodologie proposée (tableaux IV-1 à IV-5) montrent que la priorisation des indicateurs environnementaux n'exclue pas l'usage des autres indicateurs environnementaux dans la procédure d'EPE.

Conclusion

Les résultats issus de la méthodologie proposée montrent l'intérêt de l'approche ERE combinée avec une méthode pondérée d'allocation pour la sélection des indicateurs environnementaux priorités ainsi que leur caractérisation sous forme de sous-objectifs environnementaux.

La méthodologie proposée dans ce chapitre a, donc, pour objet de proposer les indicateurs environnementaux qui seront candidats dans un processus EPE.

L'intérêt de la méthodologie proposée est que ces indicateurs sont, non seulement, de différentes catégories d'indicateurs environnementaux édictés par la norme ISO 14031 mais répondent plus au moins bien aux critères de représentativité, d'opérationnalité et d'aide à la décision.

Conséquemment, la méthodologie proposée permet de fournir au processus EPE un ensemble réduit d'indicateurs utiles pour son meilleur déploiement.

Pour conclure ce chapitre, il est impératif de revenir sur ce que nous avons rappelé en introduction concernant le champ vaste d'usage de l'ERE. Dans notre travail, nous l'avons exploré dans les chapitres 3 et 4 à des fins d'allocation d'objectifs environnementaux et sélections des indicateurs de performance environnementaux. Dans le chapitre suivant, nous allons l'utiliser pour cadrer la veille environnementale.

Chapitre 5

L'apport de l'évaluation des risques environnementaux pour la mise en place d'un processus de veille environnementale

*P*our rappel le chapitre précédent était focalisé essentiellement sur l'identification et la priorisation des indicateurs de performances environnementales moyennant une démarche qui combine l'Évaluation des Risques Environnementaux (ERE) et l'allocation des objectifs environnementaux en vue de faciliter l'évaluation de la performance environnementale.

La performance environnementale peut être analysée comme la résultante du croisement de deux axes qui feraient émerger quatre dimensions (Henri et Giasson, 2006) : l'amélioration des produits et processus, les relations avec les parties prenantes, la conformité réglementaire, les impacts financiers et environnementaux et l'image de l'entreprise. Or, ces quatre dimensions sont instables et en perpétuelle évolution et nécessitent la présence d'outils d'information qui assurent l'alimentation en continu en informations pour mettre à jour et promouvoir la performance environnementale, qui comme la performance de manière générale n'existe que si elle peut être mesurée.

Parmi les outils d'information les plus utilisés dans les entreprises, la veille stratégique occupe une place primordiale avec ces différentes formes selon le domaine à scruter.

La veille stratégique, qui permet à l'entreprise de détecter des signaux annonciateurs de changements et de se préparer à leur venue, se rattache au management stratégique dans

le sens où le management stratégique consiste à mobiliser, combiner et engager des ressources à des fins d'efficacité, d'efficacité et de réduction d'incertitude (Koenig, 1990). La finalité de la veille stratégique est de créer des opportunités, de détecter suffisamment tôt des menaces et de réduire l'incertitude des dirigeants (Lesca, 1994). Il ne s'agit pas exactement de prévoir l'avenir tel un devin mais plutôt de s'outiller prospectivement pour réagir et évoluer en même temps que le système (Courville, 1994 ; Ledjmi, 2009).

Plus concrètement, la veille repose sur le recueil d'une information pertinente, acheminée au responsable concerné, au bon moment, pour une prise de décision éclairée. Les environnements sont souvent complexes, instables et engendrent beaucoup d'incertitudes et de risques, et les veilles sont des outils susceptibles de réduire ces incertitudes et d'accroître la performance organisationnelle (Chaput, 2007).

Pour exercer cette veille de façon adéquate, il convient de développer et de mettre en place un processus de veille. Or, malgré le rôle crucial de la veille, la mise en place d'un processus de veille n'est pas chose aisée et sans poser de difficultés. En effet, il relève d'un certain nombre de difficultés et causes d'échec liées à la spécificité de cette activité. Nous faisons particulièrement allusion à la collecte de l'information, son tri, son analyse et enfin la prise de décision en fonction de l'information collectée. Par ailleurs, l'information est souvent entachée d'erreurs et d'incertitude, d'où le risque informationnel qui peut compromettre la performance environnementale.

Afin de mieux comprendre et de réduire les problèmes de surcharge, de difficultés d'accès et d'interprétation liés aux informations de veille stratégique, d'épauler et d'outiller les chefs d'entreprises et leurs équipes, nous proposons dans ce chapitre une approche stratégique de collecte et de gestion de l'information à travers la mise en place d'un processus de veille environnementale, basée essentiellement sur l'approche ERA qui permet de capitaliser l'information environnementale afin de faciliter l'accès, l'interprétation et plus particulièrement la prise de décision.

L'idée étant de pouvoir anticiper et de traiter des signaux annonciateurs d'événements susceptibles d'influer sur la performance environnementale de l'entreprise. A partir du moment où l'on accepte que ces signaux peuvent être considérés comme des risques environnementaux, le parallèle est clairement établi et la veille peut être considérée comme un processus de gestion de risques environnementaux.

Pour rappel, le processus de gestion des risques environnementaux³³ permet (Saadi et al, 2009) l'identification des risques informationnels, l'évaluation de leur criticité, la surveillance des risques tolérables et réduction des risques non acceptables. Certes, le processus de gestion des risques s'appuie sur la détection des risques et sur leur maîtrise. Mais qu'en est-il pour le suivi de cette maîtrise ?

³³ Étant donné que ces risques environnementaux sont cadrés par un processus de veille informationnelle, ces risques sont également qualifiés de risques informationnels.

Dans ce contexte et dans un premier temps, notre contribution consiste en une utilisation de la méthode Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leurs Criticité (AMDEC), qui est une méthode d'analyse de risques à large champ d'application, mais sous une version adaptée à la démarche d'élaboration du processus de veille environnementale que nous qualifions d'AMDEC Environnementale (AMDEC-Env.). Dans un second temps, nous nous focalisons sur l'évaluation des risques environnementaux ainsi que leur évolution dans le temps afin de mieux cadrer le processus de veille environnementale moyennant des formulations typiques des risques environnementaux.

Sur la base de ce qui précède, ce dernier chapitre est scindé en quatre grandes sections. La première section s'intéresse à la veille stratégique et aux différents types de veille. La deuxième section présente le processus de veille et expose la problématique liée à la mise en place d'un processus de veille environnementale. La troisième section présente la méthodologie proposée tandis que la quatrième et dernière section est dédiée à l'application de la méthodologie proposée à l'industrie de traitement des peaux.

V.1- Le concept de veille stratégique

Ce concept, qui est à la fois ancien et nouveau, a connu un développement qui ne s'est pas fait au même rythme dans tous les pays (Chaput, 2007) :

- Le gouvernement Japonais aurait implanté un système de veille au milieu du 19^{ème} siècle ;
- Au États–Unis, ce n'est que vers la fin des années 1950 que les grandes entreprises ont commencé à implanter des services de veille ;
- En France, l'engouement pour la veille n'a eu lieu que vers la fin des années 1980 ;
- Au Canada, l'apparition du site Stratégie du gouvernement fédéral prouve que la veille n'est pas une mode passagère, mais bien un élément fondamental du management contemporain.

C'est au cours du dernier tiers du 20^{ème} siècle que les processus de veille s'ancrent dans les pratiques organisationnelles (Knauf, 2010), en particulier avec les travaux :

- D'Aguilar (1967), le pionnier de la recherche sur la veille stratégique, qui définit ce concept comme étant la cueillette d'informations ;
- De Chapman et David (Pearce II et al, 1982) qui comparent la planification stratégique au gouvernail qui tient l'entreprise sur le cap alors que la veille stratégique serait le radar informant le pilote des conditions de navigation qu'il risque de rencontrer sur sa route ;
- De Dess et Miller qui considèrent plutôt la veille stratégique comme un processus impliquant davantage que la seule cueillette d'informations (Audet, 2001) ;

- De l'AFNOR³⁴ qui définit la veille stratégique comme une « activité continue et en grande partie itérative visant à une surveillance active de l'environnement technologique, commercial, ..., pour anticiper les évolutions. » (AFNOR, 1998) ;
- De Porter (1991) qui définit la veille comme étant « *une réflexion prospective constituant une forme d'intervention qui invite le décideur à réorganiser sa vision du présent pour donner la bonne information à la bonne personne au bon moment, pour prendre la bonne décision* » ;
- De Lesca (1994) qui considère la veille comme « *un processus informationnel par lequel l'entreprise se met à l'écoute anticipative des signaux faibles de son environnement dans le but créatif de découvrir des opportunités et de réduire son incertitude* ».

De ce qui précède, la veille se définit donc comme davantage un système d'observation, voire de surveillance systématique, afin d'avoir une bonne connaissance de l'environnement de l'entreprise (concurrentiel, technologique et scientifique, économique, politique, juridique, social, etc.). Par l'analyse et la validation des informations recueillies, il est alors possible de comprendre et d'anticiper les évolutions qui animent l'environnement de l'entreprise. Le processus de veille a pour but d'aboutir à une prise de décision (Knauf, 2010).

Nous nous rallions aux auteurs favorisant une vision plus systématique du concept de veille stratégique. Conséquemment, nous adoptons la définition selon laquelle la veille stratégique est le processus informationnel par lequel l'entreprise se met à l'écoute anticipative des signaux précoces et qui permet par là même aux membres d'une organisation d'amasser, de partager et de donner un sens à l'information relative à l'environnement externe de l'entreprise ; cet exercice ayant pour but d'alimenter le processus de réflexion stratégique des dirigeants de l'entreprise.

Afin d'explicitier clairement ce concept, des éclaircissements sur les principales caractéristiques génériques, mentionnées dans la définition méritent d'être évoqués (Lesca, 1994) :

- Le mot "stratégique" indique que nous traitons de décisions peu répétitives et non structurées, décisions qui concernent le devenir de l'entreprise ;
- "L'écoute anticipative" permet de préciser la nature des informations recherchées. De type signaux faibles (Ansoff, 1975), elles sont essentiellement qualitatives, anticipatives, incertaines et ambiguës. Elles doivent permettre d'éclairer des changements futurs dans l'environnement de l'entreprise ;
- La notion de processus souligne que de nombreux acteurs sont impliqués, faisant intervenir des compétences diverses et complémentaires et dont les intérêts et les motivations peuvent être parfois contradictoires. D'un point de vue organisationnel, il s'agit d'un processus transversal à l'organisation ;

³⁴ Association Française de Normalisation.

- Du processus de veille émanera l'information sur l'environnement externe (menaces et opportunités) qui, couplée à celle provenant du diagnostic interne (forces et faiblesses) fournira la matière première à l'exercice de réflexion stratégique.

Il est à noter que selon les besoins de l'entreprise, la veille se présente sous trois formes distinctes (Bergeron, 2000) :

- *Horizontale* : à orientation générale, très proche des services décisionnels de l'entreprise. Elle prend en compte les aspects scientifiques et techniques du développement (détermination de secteurs et de facteurs critiques qui devront être surveillés en permanence). Le retour vers le décideur se fera après analyse et validation des informations par les experts. Intégration des informations dans le processus de décision ;
- *Sectorielle* : utilisée souvent quand l'entreprise développe des projets. Avant le projet, elle détermine les facteurs critiques, la validation des choix technologiques du projet...
- *Intermédiaire* (dans l'entreprise de service) : elle est prise en compte par les décideurs des réalisations techniques et de la production. Le service de veille doit, à la fois, alimenter la réflexion stratégique de la direction, mais aussi, développer une recherche et une analyse critique des informations relatives au produit ou au métier en liaison étroite avec le ou les responsables techniques.

V.2- Différents types de veille stratégique

La veille stratégique se décline en plusieurs types de veille. A chaque domaine correspond une veille spécifique (Lesca, 1994 ; Péguiron, 2008 ; Knauf, 2010) :

- *La veille technologique* qui est parfois appelée « veille scientifique et technologique » s'intéresse aux acquis scientifiques et techniques, fruit de la recherche appliquée et de la recherche fondamentale. Elle concerne aussi les produits ou services, les procédés de fabrication. Elle suit l'évolution des systèmes d'information. Les prestations de service dans lesquelles le facteur image est très fort permettant d'opérer une transition avec la veille commerciale ;
- *La veille commerciale* s'intéresse aux clients (les marchés), aux fournisseurs, aux données, à l'étude et aux tendances du marché, aux statistiques, aux données sur le coût des services. Elle s'intéresse également à différentes garanties ;
- *La veille concurrentielle*, chargée d'informer la direction du marketing, analyse les concurrents actuels ou potentiels,. Elle suit essentiellement les nouveaux produits, les brevets, les acquisitions d'entreprises, etc.
- *La veille environnementale*³⁵ englobe le reste de l'environnement de l'entreprise. Soit l'environnement politique, social, culturel, juridique, naturel...Selon le type

³⁵ Dans la suite de ce chapitre, l'intérêt sera porté sur la veille environnementale (l'environnement naturel ou écologique des entreprises).

d'entreprise, la veille environnementale, encore appelée veille globale ou sociétale, sera axée sur des aspects différents de la vie économique.

V.3- Processus de veille stratégique et les problèmes liés à son implantation

Pour qu'une entreprise puisse se préparer adéquatement en vue d'un changement imminent dans son environnement, elle doit d'abord détecter et identifier ce changement. C'est par le biais de ses activités de veille stratégique qu'elle y parviendra.

Les activités de la veille stratégique sont cadrée par le processus de veille stratégique qui comporte (Knauf, 2010) : l'expression des besoins en information, le choix des sources d'information, la recherche et la collecte de l'information, le traitement de l'information (analyse, synthèse et formatage), le stockage de l'information (mise à jour et destruction), diffusion de l'information (pull et push) et enfin l'utilisation de l'information.

Lesca et Caron (1997) regroupent l'ensemble de ces étapes en quatre étapes principales (figure V-1) : le ciblage, la traque, la circulation de l'information et le traitement de l'information.

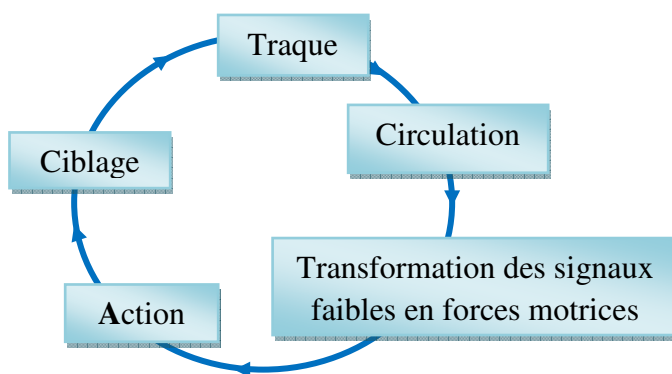


Figure V-1. Principales étapes d'un processus de veille stratégique d'après (Lesca & Caron, 1997).

Dans la figure ci-dessus :

- le ciblage est la détermination de l'environnement à scruter. Il vise à spécifier les acteurs et les thèmes à surveiller, ainsi que des sources d'information à mettre en œuvre,
- la traque consiste à désigner les personnes susceptibles de collecter des informations sur l'environnement ciblé, leur attribuer leurs missions de collecte d'informations et leur donner les méthodes et outils utiles à cette activité,
- la circulation des informations est ici interne à l'entreprise et consiste à mettre en commun les informations collectées dans l'environnement et les rendre accessibles aux décideurs,
- le traitement des informations vise leur transformation en véritables forces motrices pour l'action et les prises de décisions.

Notons par ailleurs que malgré le rôle crucial joué par la veille stratégique, elle connaît une situation paradoxale (Lesca, 1994) : d'une part, la pratique nous apprend que les dirigeants ont du mal à scruter et connaître leur environnement et, d'autre part, l'analyse des publications dans le domaine du management stratégique n'apporte pas de réponse suffisante à leurs difficultés.

Parmi ces difficultés, citons, à titre indicatif la collecte et les sources d'information, la qualité de l'information, l'analyse de l'information en vue d'une prise de décision stratégique et enfin l'absence de méthodes et de soutien méthodologique. A ce propos, Lesca dans (Audet, 2001) souligne, à juste titre, que : « *les entreprises désireuses d'implanter la veille stratégique se heurtent à l'absence de modèles, de méthodes et d'outils susceptibles de les aider* ». Par ailleurs, Descharmes (2008) stipule qu' « *au-delà des discours de sensibilisation, les PME ont besoins d'outils concrets* ».

L'ensemble des difficultés associées à l'implantation d'une veille stratégique sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau V-1. Difficultés liées à l'implantation d'une veille stratégique d'après (Lesca & Caron, 1997).

<i>Processus</i>	<i>Explication des difficultés</i>
Ciblage	Si le ciblage est trop étroit ou ne correspond pas aux préoccupations des décideurs alors il manque des informations. Si le ciblage est trop large, les dirigeants se retrouvent noyés sous les informations.
Traque	Le manque de formation des capteurs cause une incompréhension de la cible, des difficultés à détecter les signaux faibles et des biais de sélection. Un manque de motivation des capteurs peut conduire au refus de traquer les informations.
Circulation	La circulation d'informations brutes surcharge les circuits d'information. Un manque de formalisation des informations collectées empêche leur exploitation par les décideurs.
Exploitation	Les informations collectées ne sont pas utilisées car les décideurs ont du mal à les exploiter ; un consensus est difficile à obtenir sur l'interprétation des signaux faibles.

Enfin, il est important de signaler que dans le processus de veille stratégique il existe deux phases complémentaires qui nous semblent essentielles à l'amélioration continue du processus de veille (Knauf, 2010) : il s'agit de l'exploitation des retours d'expérience réalisé par les destinataires pour améliorer la pertinence de l'information et du contrôle qui permet d'optimiser le processus de veille stratégique.

La proposition que nous détaillerons dans la section suivante est fortement inspirée de ce dernier constat.

V.4- Méthodologie proposée pour l'implantation et le suivi d'une veille environnementale

La méthodologie proposée est composée de deux étapes principales : implantation du processus de veille environnementale et suivi dans le temps. Ces deux étapes sont détaillées ci-après.

V.4.1- Implantation du processus de veille environnementale

Rappelons que le processus de veille stratégique, quel que soit son type, est composé de quatre principales étapes (figure V-1).

Dans notre cas (veille environnementale), ce processus est formalisé par la méthode AMDEC³⁶ que nous avons adapté à notre cas. Nous justifions le recours à la méthode AMDEC par le fait que cette méthode est de loin la plus utilisée dans les méthodes d'analyse des risques (Villemeur, 1997) y compris les risques environnementaux (Lindahl, 1999).

L'adaptation de l'AMDEC à notre cas (tableau V-2) est basée, à la fois, sur le formalisme de l'AMDEC (Saadi et Djebabra, 2006) et sur les étapes du processus de veille présentées précédemment dans la figure V-1.

Tableau V-2 Formalisme d'AMDEC-Env proposé pour l'implantation du processus de la veille environnementale.

<i>I- Identification des aspects environnementaux</i>			
Activité (1)		Aspects environnementaux (2)	
...		...	
<i>II- Déduction des aspects environnementaux significatifs</i>			
<i>Niveau de l'importance de l'aspect environnemental (NI_{EA_i})</i> (3)	<i>Niveau de maîtrise de l'aspect environnemental (NM_{EA_i})</i> (4)	<i>Sensibilité du site (SS_{EA_i})</i> (5)	<i>Significativité (S_{EA_i})</i> (6)
...		...	
<i>III- Actions de maîtrise</i>			
<i>Recommandations</i> (7)	<i>Nouvelle significativité</i> (8)	<i>Suivi</i> (9)	
...		...	

Un survol rapide du contenu du tableau ci-dessus permet de présenter l'essentiel de ces parties :

- Dans sa première partie, la colonne 1 décrit l'activité ciblée pour une veille environnementale (procédés de production, produits, organisation, ...) tandis que la colonne 2 est réservée aux aspects environnementaux (eau, air, énergie, ...)

³⁶ Analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leur criticité (FMEA, en anglais).

- Dans sa deuxième partie, chaque aspect environnemental fera l'objet d'une évaluation quantitative afin de déduire sa significativité (cf. équation IV-1 du chapitre 4). Le but de cette évaluation, est de déduire les aspects environnementaux significatifs dont les valeurs de significativités³⁷ sont supérieures ou égales à 125 ;
- Enfin, sa troisième partie permet d'édicter les mesures de réduction des significativités relatives aux aspects environnementaux significatifs (colonne 8). La réduction des significativités concernées est matérialisée par de nouvelles valeurs de ces significativités (colonne 9) pour lesquelles un suivi est présenté dans la (colonne 9).

Un examen approfondi du formalisme de l'AMDEC-Env présenté dans le tableau V-2 montre que :

- La première partie de ce tableau est dédiée à l'identification des aspects environnementaux. Cette partie résoud le problème du ciblage car elle délimite l'environnement à scruter et spécifie les acteurs et les thèmes à surveiller, ainsi que des sources d'information à mettre en œuvre ;
- les parties (2) et (3) de cette méthode traitent des difficultés de la circulation et du traitement des informations environnementales, et consistent à mettre en commun les informations collectées dans l'environnement et les rendre accessibles aux décideurs. Ces deux parties (2 et 3) visent également la transformation des informations collectées en véritables forces motrices pour l'action et les prises de décisions.

Conséquemment, le processus d'implantation de la veille environnementale peut être cadré par ce formalisme. Cependant, l'aspect continu et dynamique que nécessite l'élaboration du processus de veille environnementale nous incite à étendre le champ d'action de l'AMDEC-Env. de sorte à ne plus rester conjoncturelle. Ceci sera détaillé ci-après.

V.4.2- Suivi dans le temps du processus de veille environnementale

Ce suivi est assuré moyennant une approche multicritère basée sur le risque environnemental (figure V-2) dont la criticité est évaluée selon trois niveaux : Risque Acceptable (RA), Risque Tolérable (RT) et Risque Non Acceptable (RNA).

³⁷ Rappelons que les paramètres de la significativité, représentés par les colonnes (3), (4) et (5) sont détaillés dans le chapitre 4.

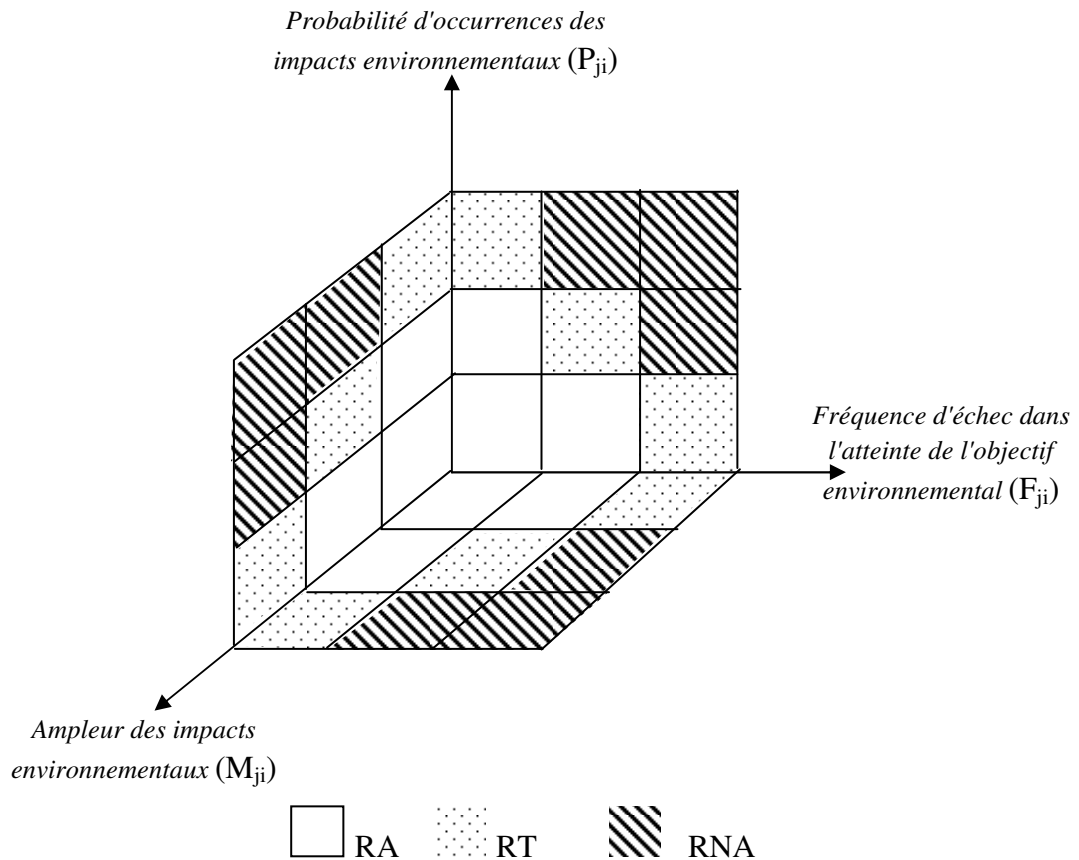


Figure V-2. Grille tridimensionnelle de la criticité du risque environnemental.

Dans la grille ci-dessous, nous avons retenu une grille à trois niveaux de criticité du risque environnemental (RA, RT et RNA). Pour l'élaboration de cette grille tridimensionnelle, nous avons élaboré les frontières de la criticité du risque environnemental en comparant les paramètres du risque environnemental, dans un premier temps, par paires ($F_{ji} \times P_{ji}$; $F_{ji} \times M_{ji}$ puis $P_{ji} \times M_{ji}$) et, dans un second temps, pour l'ensemble des paramètres du risque environnemental (cf. équation IV-2 du chapitre IV).

Afin d'assurer le suivi du risque environnemental (ER_{ji}) dans le temps, nous proposons de projeter sa criticité dans le temps selon le modèle représenté par la figure IV-3.

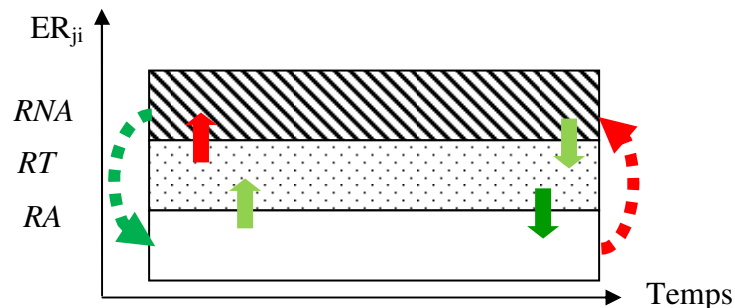


Figure V-3. Évolution du risque environnemental dans le temps.

La figure ci-dessus montre que le niveau de la criticité du risque environnemental n'est pas figé dans le temps. En effet, un RNA doit être réduit obligatoirement dans des délais

raisonnables. Par contre un RT doit faire l'objet d'une surveillance continue dans le cas où le niveau de tolérance est proche du niveau RNA ou discontinue dans le cas contraire (si le niveau de tolérance est proche du niveau RA). Enfin, un RA doit être maintenu dans le temps par des procédures d'amélioration continue.

Afin de pratiquer le processus de veille environnementale sur la figure ci-dessus, l'intérêt sera porté donc sur la transition entre les différents niveaux de la criticité du risque environnemental. Plus particulièrement dans le sens RA→RT afin de déclencher la procédure de surveillance et dans le sens RT→RNA afin de mettre en œuvre les mesures de réduction nécessaire du risque environnemental.

Le but de la veille environnementale est d'anticiper ces transitions afin de restaurer ces niveaux de criticité du risque environnemental. En d'autres termes, il s'agit d'assurer une veille environnementale en continu moyennant des indices de détectabilité des signaux de la veille environnementale.

Une procédure approchée, qui permet de détecter ces signaux (des fois faibles) de passage d'un niveau de criticité du risque environnemental à un autre niveau plus critique, consiste à proposer une périodicité de surveillance des niveaux de criticité du risque environnemental (γ) sur une durée (t) tout en considérant un facteur (k) qui traduit la mobilisation des parties prenantes quant à la détection de ces signaux (Boubaker et al, 2014) :

$$\gamma = \text{Mod}(t/k) \quad (V-1)$$

Remarque : Dans certains cas où les indicateurs priorités, qui servent comme support de base pour l'évaluation de cette périodicité, expriment des durées alors la périodicité (γ) est directement assimilée à ces durées (voir l'exemple d'application dans la section suivante).

Rappelons, par ailleurs, que le but de cette périodicité est de maintenir dans le temps, la valeur du risque environnemental acquise lors de l'implantation du processus de veille environnemental (c'est-à-dire, lors de l'analyse par AMDEC-Env. – cf. tableau IV.2-).

Ainsi, pour répondre à la problématique du retour d'expérience et le contrôle du processus de veille stratégique déjà soulevés, à chaque périodicité (γ), le responsable chargé du suivi (cf. colonne 9 du tableau IV-2) doit procéder à l'évaluation de l'utilité de la réduction de la criticité du risque environnemental moyennant la formulation suivante :

$$U[ER_{ji}(\gamma)] = \sum B_{ji}(\gamma) - \sum C_{ji}(\gamma) \quad (V-2)$$

Avec : $U[ER_{ji}(\gamma)]$ est l'utilité de la réduction de la criticité du risque environnemental relative à une périodicité γ ; $\sum B_{ji}(\gamma)$ et $\sum C_{ji}(\gamma)$ sont, respectivement, les bénéfices et les coûts associés aux indicateurs environnementaux priorités (qui sont détaillés dans le chapitre 4) relatifs à une périodicité γ .

La procédure de suivi que nous recommandons consiste, donc, à évaluer la criticité du risque environnemental pour chaque période (γ) en termes de bénéfices et de coûts associés aux indicateurs priorisés qui représentent à leur tour les aspects environnementaux significatifs (cf. chapitre IV). Si la somme des coûts est supérieure aux bénéfices, alors la criticité du risque environnemental est effective. Dans ce cas, il y a lieu de mettre en œuvre les procédures de surveillance ou de réduction du risque environnemental selon que sa criticité est du type RNA ou bien RT.

Donc, l'estimation de la périodicité (γ) ainsi que l'évaluation de la criticité du risque environnemental en termes de coûts et de bénéfices constituent à la fois un système d'alerte et un système d'aide à la décision de la veille environnementale.

V.5- Application à l'industrie de traitement des peaux

L'exemple d'application que nous avons retenu est celui de la Mégisserie Aurassienne de Batna (MEGABatna) que nous avons présenté dans le chapitre précédent.

V.5.1- Formalisation du processus de veille environnementale moyennant l'AMDEC-Env.

Les résultats de cette formalisation sont regroupés dans le tableau IV-3 de la page suivante.

Evidemment, la but de cette formalisation est d'assister les acteurs chargés de la mise en œuvre du processus d'Évaluation de la Performance Environnementale (EPE) de l'unité MEGA-Batna) comme nous l'avons détaillé dans le chapitre précédent par le biais de l'approche d'Évaluation des Risques Environnementaux (ERA). Donc, pour cette unité industrielle le respect des normes ou des valeurs admissibles des indicateurs sélectionnés par les aspects environnementaux retenus pour l'EPE permet de mesurer sa performance environnementale et de la qualifier d'acceptable.

Or, les valeurs des différents indicateurs peuvent dépasser les limites d'acceptabilité pour des raisons techniques (dysfonctionnement) ou managériales (augmentation de la production journalière, arrêt des barrières de sécurité pour manque de produits...) et compromettre, en conséquence, la performance environnementale de l'unité.

De telles informations constituent une ressource essentielle aux processus de l'EPE. Elles constituent la matière première de la prise de décision. C'est pour cette raison que nous avons jugé utile de compléter ce que nous avons détaillé dans le chapitre précédent sur la complémentarité ERA-EPE par une proposition de piloter le processus d'EPE par le processus de veille environnementale moyennant la méthode AMDEC-Env. L'objectif de cette formalisation est double : elle permet de cadrer le processus d'EPE et par là même de répondre à la problématique que pose l'implantation du processus de veille environnementale.

Tableau V-3 Extrait du déploiement du processus de la veille environnementale sur l'unité MEGABatna.

Activité	Aspects environnementaux	Significativité	Recommandation	Suivi	
				Le responsable de l'environnement de l'unité est chargé du suivi des risques environnementaux des indicateurs priorités	
				ER_{ji}	ER_{ji}^*
Section tannage	Rejets liquides	630	Réduction nécessaire de la significativité	75	15
	Rejets atmosphériques	420		100	18
	Déchets (Boues –DIS-)	420		100	18
	Consommation d'eau	405		125	22
	Consommation de M.P.	294		100	14
	Consommation d'énergie électrique	252		75	9
	Paysage et cadre de vie	120	<125, acceptable		
	Transport et infrastructure	100	<125, acceptable		

Rermarque : Dans la dernière colonne de ce tableau, la criticité ER_{ji}^* est obtenue par : $ER_{ji}^* = W_{ji} \cdot ER_{ji}$

$$\text{Avec : } W_{ji} = \frac{OE_i}{\sum OE_i}$$

Pour illustrer nos propos, prenons par exemple l'AE « rejets liquides », déterminant pour la performance environnementale de l'unité que nous avons retenue comme exemple d'application. Étant donné que sa significativité est la plus élevée (SEA_1 est de 630), donc cet aspect mérite, non seulement une réduction nécessaire de sa significativité (voir chapitre 4), mais surtout une attention particulière en terme de veille environnementale. D'où l'étape suivante de notre proposition.

V.5.2- Veille en continu et indice de détectabilité

Une fois la mise en place du processus de veille environnementale réalisée par la méthode AMDEC-Env., l'intérêt est porté sur la dernière colonne du tableau IV-3 où l'on doit déployer des indices de détectabilité de toutes perturbations des niveaux de criticité du risque environnemental requis.

Ainsi et pour ce qui est de l'aspect environnemental significatif "rejets liquides" l'indicateur environnemental prioritaire retenu est la "durée moyenne du bon fonctionnement de la STEP" (cf. chapitre IV). Pour cet indicateur priorisé, nous avons estimé son risque environnemental à 75 et sa réduction à une valeur de 15 (tableau IV-4 du chapitre IV). Pour éviter toute élévation de la valeur de ce risque au-delà de cette valeur souhaitée, nous avons déduit la périodicité du diagnostic du bon fonctionnement de la STEP en se basant sur la durée associée à cet indicateur que le responsable de la STEP a évalué à un mois. D'où : $\gamma = 1$ mois.

Ainsi, pour chaque période d'un mois, les responsables chargés du suivi du bon fonctionnement de la STEP doivent évaluer l'utilité de la réduction du risque environnemental relatif à l'indicateur priorisé "durée moyenne du bon fonctionnement de la STEP" en utilisant la relation IV-2.

Donc, la réduction du risque environnemental ER_{11} est utile si $B_{11}(1) \geq C_{11}(1)$ et la périodicité de cette utilité est de un mois.

Afin d'illustrer nos propos, si au cours d'une périodicité ($\gamma = 1$ mois), le nouveau risque ER_{11} est estimé à une valeur de 65 (selon la relation IV-2), étant donné que cette nouvelle valeur du risque ER_{11} lui permet de rester toujours prioritaire³⁸ (cf. tableau IV-2), la réduction de ce risque s'effectue par application des relations IV-5 et IV-6 :

$$ER_{11}^* = W_{PEI_{11}} \cdot ER_{11} = 0,20 \times 65 = 13$$

L'illustration schématisée de cette réduction du risque ER_{11} est fournie par la figure suivante :

³⁸ Car les valeurs des autres ER_{j1} ($j = 2..6$) sont tous inférieurs à 65. Donc, ER_{11} reste toujours prioritaire.

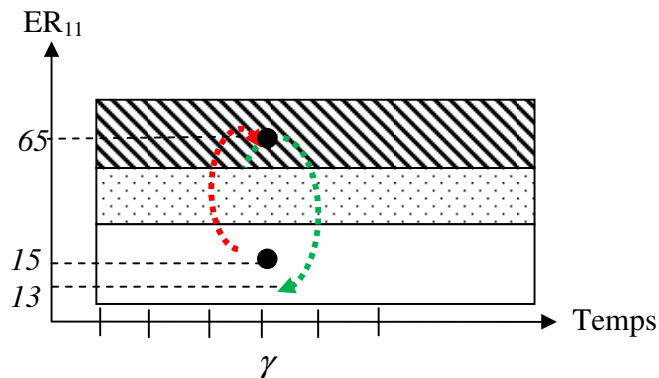


Figure V-3. Évolution du risque environnemental dans le temps.

V.5.3- Bilan provisoire de notre proposition

Nous tenons à signaler qu'à travers l'exemple d'application présenté ci-dessus, notre but est d'illustrer les possibilités offertes par ERA dans l'élaboration du processus de veille environnementale.

Les premiers résultats montrent que cet apport est remarquable du moment qu'il permet de bien cadrer l'implantation du processus de veille stratégique aux niveaux de :

- la recherche des ressources informationnelles au niveau de l'unité MEGABatna et de l'identification des informations à surveiller grâce au formalisme AMDEC-Env.,
- l'implantation des fonctions d'alerte par le biais des formulations basées sur les indicateurs priorités développés dans le chapitre précédent,
- la prise de décision quant à la réduction des risques environnementaux en fonction des indices de détectabilité.

L'illustration de l'usage de l'ERA quant au déploiement de la veille environnementale et son suivi dans le temps montre que les principaux apports de notre contribution sont les suivants :

- disposer d'un outil de contrôle et de gestion documentaire des risques environnementaux (AMDEC-Env.) en regard des objectifs de la performance environnementale des entreprises industrielles (activités industrielles et indicateurs environnementaux),
- capitaliser les informations issues de l'AMDEC-Env. sous forme de connaissances d'actions afin de mieux contrôler et gérer les risques environnementaux,
- guider les priorités d'actions³⁹ et être anticipatif vis-à-vis des risques environnementaux,
- interpréter les risques informationnels par la méthode AMDEC-Env. En effet, les signes d'alerte précoce sont interprétés par une grille de criticité des risques approuvée par les experts ou déterminée sur la base de données historiques,

³⁹ Actions sur les risques environnementaux relatifs aux indicateurs environnementaux priorités.

- anticiper les risques environnementaux par la méthode AMDEC-Env. couplés avec des indicateurs de détectabilité. Pour rappel, la finalité de la veille environnementale est bien la détection des signes d'alerte précoce. Dans ce cas, le AMDEC-Env. permet de les détecter moyennant l'appréciation de l'indicateur « utilité de réduction du risque environnemental (cf. relation IV-2) ». Une action de réajustement du niveau de criticité du risque environnemental est immédiatement engagée selon le principe de l'approche ERA couplé avec l'allocation des objectifs environnementaux que nous avons détaillé dans le chapitre IV.

Évidemment, les apports de la méthode AMDEC-Env. retenue dans cette étude sont conditionnés par l'implication des acteurs de la veille stratégique. Dans notre cas, il s'agit des (Saadi et al, 2009) :

- *observateurs* dont le rôle consiste en une identification des sources des risques environnementaux,
- *analystes* qui évaluent les impacts des risques environnementaux,
- *décideurs* dont la mission consiste en une mise en œuvre des actions permettant la réduction des risques environnementaux à un niveau de maîtrise jugé acceptable.

Il est à noter également que, par l'intégration de la méthode AMDEC-Env. dans le processus de veille environnementale, nous nous intéressons plus particulièrement à mettre à la disposition des décideurs des informations synthétiques autour d'indicateurs environnementaux choisis par eux, pour leur permettre de réaliser des tableaux de bord, de procéder à des constats, des suivis d'opérations et de prévisions ou pour mettre en évidence les causes de certains faits.

Cependant et étant donné que la veille est une question de volonté, d'organisation, de communication et de réflexes (échanges, remontées d'informations, écoute des clients, etc.) qu'il faut décliner à tous les niveaux dans l'entreprise, la réussite de notre approche nécessite de la bonne volonté des décideurs quant à la mise en place et à la mise en œuvre de système de veille gouverné par le décideur lui-même, et est composé de :

- stagiaires (encadrés par des professionnels) formés à la recherche de l'information et à l'organisation du système de veille,
- d'analystes qui se chargent de l'analyse de l'information et sa transformation en connaissance (sensibilisation),
- de responsable AMDEC-Env. qui s'occupe des spécificités de la méthode et son adaptation au contexte de veille stratégique.

L'équipe du système de veille réalise un travail de groupe en matière d'interprétation de l'information et de sa mise en perspective par rapport au contexte et à la stratégie des dirigeants.

Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons présenté quelques apports de la gestion des risques à l'élaboration d'un processus de veille environnementale pour maîtriser l'information et piloter par voie de conséquence le processus de la performance environnementale. Dans ce contexte, nous avons adapté l'AMDEC au cas du risque environnemental (AMDEC-Env.) et présenté la dimension dynamique du processus de veille environnementale moyennant les formulations spécifiques des indicateurs de détectabilité.

Notre recherche nous a déjà permis de mettre en évidence des contributions intéressantes pour le management stratégique de l'information mais aussi de dégager des hypothèses de recherche susceptibles d'enrichir nos connaissances et auxquelles nous avons répondu dans ce chapitre. En effet, l'insertion de la veille continue, notamment l'indice de détectabilité des signes d'alerte précoce dans la grille de criticité des risques environnementaux, la relation bidirectionnelle entre la méthode retenue dans cette étude afin de prendre en charge les signes d'alerte précoce et plus particulièrement ceux qui peuvent être faibles (information incertaine ou incomplète) et enfin de pallier à certaines insuffisances connues du processus de gestion des risques tels que le cas des risques nouveaux où l'intelligence économique peut être une alternative prometteuse.

Enfin, ce chapitre comme les deux précédents (3 et 4) montrent les apports de l'approche ERA qui sont multiples et peuvent toucher plusieurs domaines : l'allocation d'objectifs environnementaux, la sélection des indicateurs de performance environnementaux, le cadrer la veille environnementale pour piloter la performance environnementale.

Conclusion Générale

En tant que dernière partie de cette thèse, la présente conclusion se veut à la fois un récapitulatif des principaux constituants et résultats de notre recherche mais également un lieu d'identification des éléments à examiner dans des travaux ultérieurs. Elle comporte cinq grandes sections qui répondent, selon nous, à ces préoccupations. La première section fait la synthèse des travaux réalisés dans le cadre de la thèse. Dans la seconde section, nous discuterons les implications de nos résultats. La troisième section est dédiée aux principaux apports de notre travail. Afin de rappeler mon parcours de combattante, la quatrième section expose les principales difficultés rencontrées tout en suggérant des pistes de réflexion pour des travaux futurs dans la cinquième et dernière section.

1. Récapitulatif des éléments au sein de la thèse

Cette thèse a examiné trois problématiques de recherche portant sur des aspects complémentaires de la dégradation environnementale générée particulièrement par l'activité industrielle : l'arrimage entre la problématique environnementale, les politiques et les stratégies déployées, l'évaluation des outils de gestion environnementale en tant qu'outils d'aide à la décision, la recherche d'alternatives prometteuses permettant d'intégrer les préoccupations environnementales au même titre que les préoccupations économiques.

Compte tenu des liens existants entre ces différentes problématiques, la thèse ne les a pas abordées de façon isolée mais sous forme d'objectifs généraux conduisant à une finalité commune. Pour rappel, notre objectif principal consiste à chercher à identifier et à tester comment l'entreprise peut aujourd'hui faire face aux risques et opportunités qu'entraînent les problématiques environnementales. Ainsi, deux objectifs ont été formulés :

- Le premier objectif consistait à examiner, théoriquement, dans quelle mesure les outils de la gestion environnementale particulièrement les outils réglementaires (EIE/EDD) pourraient être améliorés du point de vue de l'aide à la décision, par une Analyse Stratégique de la Gestion Environnementale (ASGE), visant à faire ressortir ce que cette analyse pourrait apporter d'un point de vue méthodologique à l'expertise et l'approbation des EIE/EDD.
- Le second objectif avait pour objet d'élaborer une approche globale, dynamique et participative d'évaluation environnementale stratégique permettant d'analyser et d'intégrer les préoccupations environnementales et à s'en servir comme cadre normatif pour tirer des leçons de la pratique (expertise des EIE/EDD) ou pour orienter la mise en œuvre de nouveaux processus d'EIE, d'EDD, d'évaluation de performance environnementale et de veille environnementale moyennant particulièrement l'approche Evaluation du Risque Environnementale (ERA).

2. Implications de nos résultats

La réflexion menée dans cette thèse nous a permis de mettre en évidence qu'en vue de réduire les agressions environnementales, pour leur pérennité et leur image de marque, les autorités et institutions environnementales concernées ainsi que les entreprises, particulièrement industrielles⁴⁰, doivent développer des politiques et stratégies environnementales efficaces qui peuvent les engager résolument dans la voie du développement durable.

Nous pouvons cependant penser que les stratégies et les politiques environnementales, si elles ne sont pas bien étudiées, bien planifiées et bien mises en œuvre, ne permettent pas une performance environnementale, bien au contraire elles peuvent être à l'origine de la problématique environnementale. De ce fait, nous estimons incontournable de cadrer les actions et politiques stratégiques par le concept de l'Évaluation Environnementale Stratégique (EES) ou ASGE. Par ailleurs, le caractère évolutif et menaçant de l'environnement contraint les acteurs environnementaux particulièrement les autorités et les entreprises à prendre en considération certaines exigences, voire même de revoir leurs politiques et stratégies et intégrer les préoccupations environnementales au même titre que les préoccupations économiques.

3. Apports de notre travail

Les apports de *notre contribution* sont de trois types :

- *Apports théoriques* où nous avons transposé des concepts théoriques destinés particulièrement à la sûreté de fonctionnement et la gestion du risque industrielle pour résoudre la problématique du risque environnemental (allocation des objectifs, analyse fonctionnelle, les grilles de criticité...). Nous avons eu recours aux concepts théoriques de la veille stratégique pour piloter et cadrer le processus de performance environnementale ;
- *Apports méthodologiques* où notre travail s'est porté, dans un premier temps, sur une conceptualisation de l'étude du rapport environnement - stratégie. Dans ce contexte, nous avons essayé de transposer et d'utiliser la méthode des écarts pour pouvoir identifier ceux qui existent entre l'évolution des préoccupations environnementales et l'évolution de la prise en considération de l'environnement. De plus, nous avons essayé de proposer une démarche d'étude critique des outils de la gestion environnementale (EIE/EDD).

Dans un second temps, le second apport méthodologique consiste en l'usage d'un nouvel outil pour l'intégration des préoccupations environnementales dans les systèmes de production (allocation des objectifs environnementaux) dans le cadre d'une démarche participative et proactive. Un avant dernier apport concerne le recours à l'approche ERA basée sur le processus de gestion de risques, pour développer une démarche qui permet d'assister le processus de la performance

⁴⁰ L'un des principaux acteurs de la dégradation environnementale, sinon le plus important.

environnementale notamment dans le choix et la priorisations des indicateurs environnementaux.

Enfin, nous avons transposé et adapté l'utilisation d'une méthode de l'analyse de risques pour implémenter un processus de veille environnementale pour piloter le processus de performance environnementale.

- *Apport pratique* matérialisé par le développement d'une démarche d'étude critique des EIE/ EDD. Il s'agit d'un appui technique au MATEV et aux cadres de la protection civile chargé de l'expertise de ces études. De plus, cet apport peut être utile aux autorités chargées de la préservation de l'environnement quant aux grandes orientations à développer pour les EIE et l'EDD.

4. Les difficultés rencontrées dans notre recherche

Comme toute recherche doctorale, mon parcours n'est pas épargné de difficultés liées, d'un côté, à mon statut « enseignante-doctorante » et, d'un autre côté, à la collecte de données nécessaires pour la validation des modèles conçus dans le cadre de la présente thèse. En effet :

- La *collecte de données* est très difficile voire même impossible dans certains cas pour plus d'une raison :
 - La recherche scientifique restera académique et théorique si elle ne parvient pas à régler des problématiques réelles du terrain. Cependant, l'ouverture de l'université algérienne et donc la recherche scientifique ne peut pas se concrétiser si on ne facilite pas l'accès à l'information et aux données. Par ailleurs, on ne peut pas résoudre des problématiques qualifiées de « confidentielles ».
 - L'absence de données, qui même si elles existent, sont entachées d'incertitudes.
- *L'évaluation des données* : une mesure objective de toutes les variables aurait été plus pertinente. Face à cette difficulté, nous avons adopté une mesure subjective⁴¹ de certaines données.

5. Perspectives de recherche

S'étant intéressée à des problématiques rencontrées dans le domaine de la gestion environnementale stratégique, cette thèse a permis d'aborder certains des aspects permettant d'analyser et d'intégrer les préoccupations environnementales. Mais d'autres aspects mériteraient d'être considérés ultérieurement pour élargir le cadre de la recherche et pour préciser certaines de ses contributions.

Principalement comme nous l'avons déjà évoqué dans les chapitres 1 et 2, les apports de l'analyse de la situation environnementale et de l'Analyse Stratégique de la Gestion Environnementale (ASGE) ont servi à l'élaboration des recommandations méthodologiques formulées sous forme d'appui technique au MATEV et à la Protection Civile. Ces

⁴¹ Nous noterons que ce type de mesure est régulièrement utilisé dans notre domaine de recherche à savoir la gestion des risques que nous avons transposé à la gestion du risque environnemental.

recommandations méritent d'être testées sur des cas réels d'expertise d'EIE et EDD. Par ailleurs et compte tenu des préoccupations et des orientations définies par le gouvernement algérien en matière de protection de l'environnement, il s'avérerait utile d'appréhender d'autres contextes où l'on pourrait impliquer les stratégies environnementales envisageables et de préciser le rôle et les caractéristiques à conférer à l'ASGE dans ces cas.

D'autre part et dans le cadre de la priorisation des indicateurs environnementaux, nous proposons de comparer les démarches proposées⁴² dans les chapitres 3 et 4 avec l'approche multicritères afin de mieux confirmer la pertinence de l'approche retenue dans ces deux chapitres. Enfin, il serait intéressant dans le chapitre 5 de s'attarder davantage sur la grille tridimensionnelle et de la comparer également avec le graphe-risque afin de confirmer sa pertinence par rapport aux grilles classiques bidimensionnelles.

Tenant compte de ces différents aspects, nous estimons que cette thèse laisse encore le champ ouvert à plusieurs types de contributions tant théoriques que pratiques. De ce fait, nous espérons que la recherche, tout comme l'expérience, permettra de mieux la consolider et de la faire évoluer sous des formes qui s'avéreront utiles aux différents enjeux environnementaux. Nous espérons également que les démarches conçues dans le cadre de cette thèse donneront non seulement lieu à des processus de planification et d'intégration des préoccupations environnementales très en amont, mais qu'elles se traduiront également par des améliorations réelles en termes de qualité de l'environnement.

⁴² Ces démarches sont supportées par l'approche ERE

Références bibliographiques

- Advisory Group of Reliability of Electronic Equipment –AGREE–, (1957), *Reliability of military electronic equipment*. Office of the Assistant Secretary of Defense Research and Engineering: Washington, DC.
- AFNOR, 1998, la norme XP X50-053 : *Prestation de veille et mise en place d'un système*, Éditions AFNOR.
- Aguilar F.J., 1967, *Scanning the Business Environment*, McGraw Hill, New York
- Ammellal T., 2007, *Impact des rejets de la Tannerie Megisserie de Batna sur Oued El-gourzi*, Mémoire de Magister soutenu à l'Université de Skikda-Algérie.
- Ansoff H. I., 1975, «Managing strategic surprise by response to weak signals», *California Business Review*, Vol. 18, n°2, pp. 21-33.
- Audet J., 2001, « La veille stratégique chez les PME de haute technologie: une étude de cas par comparaisons intersites », *Actes de la Conférence Internationale de Management Stratégique* 13-15 juin 2001.
- Bahmed B. Djebabra M. Boubaker L. and Boukhalifa A., 2009, "Implementing the ISO 14001 certification: An empirical study of an Algerian company in the process of certification", *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 20 Iss: 2, pp.156 – 165
- Ball D.J., 2002, “Environmental risk assessment and the intrusion of bias”, *Environment International*, Vol. 28 No. 6, pp. 529-44.
- Barachini P., 2007, *Guide à la mise en place du management environnemental en entreprise selon la norme ISO 14001*, Presse polytechniques et universitaires Romandes.
- Bellini B., (1997), « Stratégies d'environnement des sites de production », *Technique de l'Ingénieur*, G6750-10-1997.
- Bergeron P., 2000, *Veille stratégique et PME : comparaison des politiques gouvernementale*, Presse de l'Université du Québec, 403 pages
- Berkhout F., Hertin, J., Azzone, G., Carlens, J., Drunen, M., Jasch, C., Noci, G., Olsthoorn, X., Tyteca, D., Van Der Woerd, F., Wagner, M., Wehrmeyer, W. and Wolf, O., 2001, *Measuring the Environmental Performance of Industry, Final Report of Project MEPI (ENV4-CT97-0655)*, Environment and Climate Research Programme, European Commission (EC), Brussels.
- Bitton M., 1990, *ECOGRAI : méthode de conception et d'implantation de systèmes de mesure de performances pour organisations industrielles*, Thèse de doctorat soutenue à l'Université de Bordeaux-I, France.
- Boiral O., (2007), *Environnement et gestion : de la prévention à la mobilisation*, Presses de l'Université de Laval, 350 pages
- Boiral O., 1998, «Vers une gestion préventive des questions environnementales», *Gérer et Comprendre*, pp. 27-37.

- Boubaker L., 2012, Contribution à l'intégration d'une politique environnementale dans les activités des entreprises algériennes en vue d'une amélioration de leurs performances environnementales. Thèse de Doctorat soutenue à l'Institut d'Hygiène et Sécurité de l'Université Hadj-Lakhdar, Batna-Algérie.
- Boubaker L., Djebabra M., Mellal L. and Chabane H., 2012, "Environmental knowledge memory: contribution of the DIK model", *Safety Science*. 50, pp. 554-562.
- Boubaker L., Djebabra M. & Saadi S., 2014, «Contribution of Stakeholder Theory in the Management of Environmental Quality of Algerian Firms: Case Study of the SONATRACH Group, Algeria», *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 25 Iss: 3, pp.335 – 351.
- Bougherara D., 2003, *l'éco labellisation : Un instrument de préservation de l'environnement par le consommateur*, Thèse de doctorat soutenue à l'Université de la Bourgogne, U.F.R. de sciences économiques-France.
- Bouissou M. and Brizec C., 1995, "Synthèse des méthodes d'allocation de disponibilité", *Note EDF HT-52/94/025B* Janvier 1995.
- Boullet D., 2006, *Entreprise et environnement en France de 1996 à 1990*, Document publié avec l'aide du Ministère de l'écologie et du DD de l'Université Paris-Nanterre et de l'UMRIDHE. Institut et Dynamiques Historiques de l'Economie, 525 pages.
- Chapouille P., 1980, "Fiabilité – Maintenabilité", *Technique de l'Ingénieur*, T 4301-1, 14 pages.
- Chapuis P., 2006, *Prospective de l'environnement, développement durable et stratégique*. Chaire de prospective industrielle, support de cours PRS 211.
- Chaput L., 2007, *Modèle contemporains en gestion un nouveau paradigme, la performance*, Presse de l'Université de Quebec, 230 pages
- Chapuy P., 2003, *Entreprise et développement durable-Prospectives stratégiques des enjeux environnementaux*, Cahier du Lipsor, Serie recherche n°5, CNAM, 75p.
- Charter M., Belmane I., 1999, « Integrated Product Policy and eco-product development », *The journal of sustainable design*, Vol 10, pp17-29.
- Courville L., 1994, *Piloter dans la tempête: comment faire face aux défis de la nouvelle économie ?*, Montréal, Éditions Québec/Amérique Inc..
- Del Degan M., 2010, *Synthèse des études d'impacts et analyse critique*, Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune, Québec, Canada.
- Descharmes S., 2008, "Retour d'expérience", *Documentaliste-Sciences de l'information*, Vol.45, N°4, pp. 40-41
- Desroches A., 1995, *Concepts et méthodes probabilistes de base de la sécurité*, Lavoisier Tech. & Doc..
- Desroches A., Leroy A. & Vallée F., 2007, *La gestion des risques : principes et pratiques*, 2^{ème} édition. Hermès-Lavoisier.
- Diakaki C., Grigoroudis E. & Stabouli M., 2006, "A risk assessment approach in selecting environmental performance indicators", *Management of environmental quality: an international journal*, 17:2, 126-139.

- Djebabra M., Boubaker L. & Saadi S., 2011, " Capitalization of environmental knowledge: an ideal tally for the control significant environmental impacts", *Int. Journal Environment and Sustainable Development*, Vol. 10 n° 3, pp. 288-301.
- Document du Centre National des Technologies de la Production Propre (CNTPP), 2012.
URL : www.cntppdz.com
- Dohou-Renaud A., 2009, *Le système de management environnemental comme moyen de contrôle de la déclinaison et de l'émergence des stratégies environnementales*. Thèse de Doctorat en sciences de gestion, Université de Poitiers-France.
- Doriath B., 2005, *Contrôle de gestion*, 4ème édition, DUNOD. Collection expresse gestion.
- Drechsler C., 2002, *Comportement de protection de l'environnement et performances de l'entreprise industrielle : proposition d'une théorie particulière du processus de décision d'investissement environnemental*, Thèse de doctorat soutenue à l'École des Hautes Études commerciales, France.
- Erdmenger C., 1998, *Environmental Management Instruments - a guide for local authorities, discussion version*, The International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI), 84 s., freiburg.
- Erwan H., 2007, *Développement d'une comptabilité environnementale orientée vers la création de valeurs : l'application à un investissement de prévention de la pollution*, Thèse de doctorat soutenue à l'Institut Conception Mécanique et Environnement, ENSAM Chambéry-France, 373 pages.
- Fairman R., Mead C. D. and Williams W. P., 1999, *Environmental Risk Assessment – Approaches, Experiences and Information Sources*. Environmental Issues Report No. 4. European Environment Agency.
- Grant W. and Coombs Jr. CF., 1988, *Handbook of reliability engineering and management*. McGraw-Hall,
- Gallez C., Moroncini A., 2003, *Le manager et l'environnement : outils d'aide à la décision stratégique et opérationnelle*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 225 pages.
- Griffith A. and Bhutto K., 2009, "Better environmental performance: a framework for integrated management systems" *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 20 NO 5, pp. 566-580.
- Koenig G., 1990, *Management stratégique: vision, manœuvres et tactiques*, Paris, Ed Nathan, 399 pages
- Harscot E., 2007, *Développement d'une comptabilité environnementale orientée vers la création de valeurs : l'application à un investissement de prévention des pollutions*, Thèse de doctorat soutenue au Département de Génie Industriel, Ecole Supérieurs d'Art et de Métiers-France.
- Haurie A., 1996, *Gestion de l'Environnement et Entreprise*, Presses polytechniques et universitaires Romandes, 229 pages.
- Henri J.F. & Giasson A., 2006, " Measuring environmental performance: a basic ingredient of environmental management." *CMA Management*, August-September, pp. 24-28.

- Hertig J-A, Fallot J-M, Pury F, Lachat B, Grangirard V, 2006, "Étude d'impact sur l'environnement" traité de Génie Civil de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, volume 23, deuxième éditions, revue et augmentée.
- International Organization for Standardization (ISO), 1999, *ISO 14031 Environmental Management – Environmental Performance Evaluation – Standards and Guidelines*, International Organization for Standardization, Geneva.
- Itabashi-Campbell RR, Yadav OP., 2009, "System reliability allocation based on FMEA Criticality", SAE Technical Paper, 2009-01-0202.
- Janin M., 2000, *Démarche d'Eco-Conception en entreprise, un enjeu : construire la cohérence entre l'outils et processus*, thèse de doctorat soutenue à l'ENSAM, Chambéry-France, 423 pages.
- Jassin C., 2013, Planification et ordonnancement : gestion de projets, des délais et des coûts. http://lycees.ac-rouen.fr/modeste-leroy/spip/IMG/pdf/PLANIFICATION_et_Ordonnancement-2.pdf
Dernier accès au site du document : Juillet 2013.
- Jolly D., 1993, « Management de l'environnement : cas du Rhône-Poulenc », *Direction et Gestion des Entreprises*, n°144, pp12-22.
- Khalifa K., 1998, « La prise en compte de l'environnement dans l'industrie », *Instantanées techniques*, n° 09, pp37-44
- Kim K-O., Yang Y. & Zuo M-J., 2013, "A new reliability allocation weight for reducing the occurrence of severe failure effects", *Reliability Engineering and System Safety*, volume 117, pp. 81–88.
- Knauf A., 2010, *Les dispositifs de l'intelligence économique : compétences et fonctions utiles à leur pilotage*, L'Harmatan, 300 pages
- Le Gallo L., 2008, *Évaluation des résultats et des performances*. DUT GEA-France, 2^{ème} année, 16 pages.
- Lee K.W., 1998, *ISO 14031 – Environmental Performance Evaluation (EPE): Practical Tools for Conducting an Environmental Performance Evaluation*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Ledjmi H., 2009, «L'impact de veille stratégique sur la performance des entreprises tunisiennes certifiées», *Actes de la 2ème conférence internationale sur les systèmes d'information et intelligence économique (SIIE2009)*. Hammamet-Tunisie, 12-14 février 2009, pp. 1018-1036.
- Lesca H., 1994, Veille stratégique pour le management stratégique: État de la question et axes de recherche, *Économies et Sociétés*, S.G. n°20, Vol. 5, pp 31-50.
- Lesca H., Blanco. S et Caron. F., 1996, "Comment sélectionner les informations de veille stratégique ?", *Actes du Colloque AIMS*, Lille – France.
- Lesca H.B. et Caron M.L., 1997, «Implantation d'une veille stratégique pour le management stratégique, proposition d'une modèle conceptuelle et première validation», *VIème Conférence Internationale de Management Stratégique (AIMS) Montréal 25-27 Juin*.
- Lévêque F. et Saguan M., 2010, « Analyse critique de l'étude d'impact de la Loi NOME sur le marché électrique français ». *Conférence organisée par le Céco (École polytechnique), le*

- Cerna (Mines ParisTech) et le Cired (CNRS et ENPC)*, Mines ParisTech - France, 27 pages.
- Lindahl M., 1999, "E-FMEA- A new promising tool for efficient design for environment", Proceedings of Eco-design 99: First International Symposium on Environmental Conscious Design and Inverse Manufacturing, ISBN 0-7695-007-2.
- Luc C., 2007, *Modèle contemporains en gestion un nouveau paradigme, la performance*, Presse de l'Université de Québec, 230 pages
- Marchesnay M., 2004, *Management stratégique*, les Editions de l'ADREG.
- Massé D., 2010, *Projet de loi 57 sur l'aménagement durable du territoire forestier : synthèse des études impacts et analyse critique*, Rapport présenté au Ministère des ressources naturelles et de la faune , Quebec
- Merad M., 2004, *Appui technique aux comités nationaux d'harmonisation des pratiques des études de dangers et des expertises*. Rapport final Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, INERIS, 94pages
- Mermet L., Billé R., Leroy M., Narcy J-B., et Poux X., 2005, L'analyse stratégique de la gestion environnementale un cadre théorique pour penser l'efficacité en matière d'environnement, *Natures Sciences Sociétés*, volume 13, pp. 127-137.
- MIL-HDBK-338B, (1988), *Electronic design reliability handbook*, Department of Defense of USA.
- Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de la Ville, Instruction Ministérielle EDD1 relative à l'Examens des études de dangers, 2013
- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement /GTZ/Banque Mondiale, Rapport national sur l'état et l'avenir de l'environnement 2000, Version Grand Public, 2001
- Ministry of Environment, Lands and Parks (MELP), 2000, *Environmental Risk Assessment (ERA): An Approach for Assessing and Reporting Environmental Conditions*, Technical bulletin 1 British Columbia.
- Mohammed A.-A., Lewis L.M., and Ravindran A., 1992, "Optimization Techniques for System Reliability: a Review ", *Reliability Engineering and System Safety*, volume 35, pp. 137–146.
- Objectifs environnementaux et indicateurs associés*. Directive cadre stratégique pour le milieu marin. Ministère Français de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MFEDDE), 2012.
- Patrick M., 2001, *L'étude d'impact sur l'environnement*, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement de la République Française, 157 pages.
- Pearce II, J.A., Chapman B.L. & David F.R., 1982, «Environmental scanning for small and growing firms », *Journal of Small Business Management*, Vol. 20, n°3, pp.27-35.
- Perillon P., 2000, "Eléments méthodiques d'analyse des risques", phœbus la revue de sûreté de fonctionnement, n° 12, pp. 31-49.
- Peguiro F., 2008, *L'intelligence économique au service des acteurs de l'université : la question du partage de l'information sur les campus*, l'Harmatan, 247 pages.

- Perbal S. Vergnol L. et Quazzotti S., 2010, La veille projet : vers une méthodologie de mise en œuvre de la veille dans le cadre d'un management par projet, Les Cahiers numériques. Cairn.info
- Peyrard J. & Peyrard, M., 2001, *Dictionnaire de Finance*, 2ème édition, Vuibert.
- Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD), 2002, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE).
- Porter A., 1991, *Forecasting and management of technology*, Editions John Wiley and Sons, New York.
- Prats A., 2008, « Mise en place d'un système de management environnemental », *Technique de l'Ingénieur*, g500, pages.
- Renaud A., 2011, "Promouvoir un management environnemental participatif". *Gestion*, Vol. 36, pp. 80-89.
- Reverdy T., 1998, *L'invention du management environnemental, Extension de la qualité industrielle et régulation négociée de l'environnement*, Thèse de doctorat soutenue à l'Université de Pierre Mendès France, 250 pages
- Saadi S., 1997, *Méthodologie d'intervention pour l'étude de la sûreté de fonctionnement des ouvrages d'épuration et de la sécurité de l'environnement*, Mémoire de magister soutenu à l'Institut d'Hygiène et Sécurité Industrielle de l'Université Hadj-Lakhdar de Batna, Algérie.
- Saadi S. & Djebabra M., 2006, "L'AMDEC : une aide précieuse pour l'optimisation de la maintenance d'un incinérateur des déchets hospitaliers contaminés – Cas de l'incinérateur du CHU-Batna, Algérie". 3^{ème} Conférence Francophone en gestion et ingénierie des systèmes hospitaliers – GISEH'2006-, les 14-16 septembre 2006, Luxembourg.
- Saadi S., Djebabra M. & Boubaker L., 2009a, "Apport des méthodes d'analyse des risques pour la mise en place d'un processus de veille stratégique." *Actes du 14^{ème} Colloque International de l'Association Information et Management (AIM'2009)*, 10-12 juin 2009 Marrakech-Maroc.
- Saadi S., Djebabra M. & Guehtar N., 2009b, "De la prévention des risques industriels à l'anticipation des crises", *Actes du Colloque International Ingénierie du risque. Défense en profondeur et résilience*, 24-25 janvier 2009 Oran-Algérie.
- Saadi S., Djebabra M. & Boubaker L., 2011, "Proposal for a new allocation method of environmental goals applied to an Algerian cement factory ", *Management of environmental quality: an international journal*, Vol. 22, Issue 5, pp. 581-594.
- Sallak M., 2007, *Évaluation des paramètres de sûreté de fonctionnement en présence d'incertitudes et aide à la conception : application aux systèmes instruments de sécurité*, Thèse de doctorat soutenue à l'Institut National Polytechnique de Lorraine, France
- Simos J., 1990, *Évaluer les Impacts sur l'Environnement*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 261 pages.
- Thietart R.A, Charreire S, Durieux F., 2003, *Méthodes de recherche en management*, 2^{ème} édition, Env.536

- Tixier J., Dusserre, G., Salvi, O. and Gaston, D., 2002, "Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants", *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Vol. 15 No. 4, pp. 291-303.
- Tyteca D., 1996. On the measurement of the environmental performance of firms - a literature review and a productive efficiency perspective. *Journal of Environmental Management* **46**: 281-308.
- Villemeur A., 1997, *Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels*, Éditions Eyrolles, 822 pages.
- Whitford J., 2002, *système de gestion de la sécurité et de l'environnement (sgse) analyse des écarts ISO 14001 / OHSAS 18001*, Rapport final office national de l'énergie, 62 pages.
- Yadav OP., 2007, "System reliability allocation methodology based on three-dimensional analyses". *International Journal of Reliability and Safety*, volume 1, pp. 360–375.
- Yalaoui A, Chu C, Châtelet E., 2005, "Reliability allocation problem in a series-parallel System", *Reliability Engineering and System Safety*, volume 90, pp. 55–61.
- Yigiqng W., Richard C.M. Yam, Ming J. Zuo & Peter Tse, 2001, "A comprehensive reliability allocation method for design of CNC lathes", *Reliability Engineering and System Safety*, Volume 72, pp. 247-252.
- Zerouki A., 2010, "*Analyse critique des études d'impacts pour la protection de l'environnement : cas de l'Algérie*", Mémoire de fin de formation en PGS des cadres de la protection civile soutenu à l'Institut d'Hygiène et Sécurité de l'Université Hadj-Lakhdar, Batna.
- Zutshi A. and Sohal A. S., 2004, "Adoption and maintenance of environmental management systems: critical success factors" *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 16 NO.4, pp. 399-419.

Annexe 1

Instruction ministérielle EDD1

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE	
MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA VILLE	وزارة تهيئة العمرانية و بيئة و المدينة
LE MINISTRE	الوزير
N° : 356 / S.P.T.L.R.013 865 / S.G. / A.T.E.V	Alger, 11 JUIN 2013
A Madame et Messieurs les Walis En communication à Mesdames et Messieurs les Directeurs de l'Environnement	
Objet : Instruction Ministérielle EDD1 du correspondant au relative à l'examen des études de dangers	
Réf. : - Le décret exécutif n° 06-198 du 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement. - Le décret exécutif n°07-144 du 19 mai 2007 fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.	
L'objet de la présente instruction est de rappeler tout l'intérêt et les efforts à déployer pour lutter contre les conséquences négatives des activités économiques sur l'environnement.	
En effet, le décret définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement met en place une véritable politique à travers l'instauration de l'étude d'impact sur l'environnement et de l'étude de danger pour l'identification et la prise en charge des conséquences des activités économiques sur l'environnement.	
1	

L'étude de danger est un instrument de gestion obligatoire qui repose sur le principe de précaution et de prévention. Cette étude prend en considération la prévention des accidents induits par les installations impliquant des risques et des menaces susceptibles de se produire au niveau des zones et des pôles industriels, en imposant notamment à l'exploitant la mise en œuvre d'un système de maîtrise et de gestion des risques et d'une organisation proportionnée aux risques inhérents aux installations industrielles.

L'étude de danger est un préalable à tout projet inscrit en annexe du décret exécutif n°07-144 fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ainsi que pour les établissements existants non conforme à la réglementation en vigueur.

Dans le souci d'une meilleure prise en charge des aspects liés à l'examen des études de dangers pour la protection de l'environnement, et dans l'attente de la promulgation des textes réglementaires et plus particulièrement l'arrêté fixant les modalités d'examen et d'approbation des études de danger, en application du décret exécutif n° 06-198 du 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement, il est fait obligation aux services décentralisés de l'environnement, d'examiner ces dossier à leur niveau conformément aux dispositions de l'article 14 du décret sus cité.

Les modalités d'examen des études de danger de première et deuxième catégorie soumises respectivement à autorisation ministérielle et wali doivent être faites comme suit :

Les services chargés de l'environnement examinent le contenu et vérifient la conformité en application de la réglementation en vigueur.

L'étude de danger conforme est transmise pour avis au service technique de la protection civile.

Lorsque l'étude de danger est jugée non conforme, les services chargés de l'environnement territorialement compétent notifient au promoteur les compléments d'information à fournir.

Le promoteur est tenu de transmettre le complément d'information dans un délai n'excédant pas un (01) mois à compter de la date de notification, au delà de ce délai l'étude est rejetée.

Selon le cas, les services chargés de l'environnement territorialement compétents peuvent solliciter, pour avis et en cas de nécessité, tout autre service.

L'étude de danger examinée et accompagnée des avis des services techniques sollicités à cet effet seront transmis au Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et de la Ville pour approbation.

La mise en œuvre efficace et rapide des dispositions définies dans la présente instruction représente une impérieuse nécessité dans le cadre de la protection de l'environnement.

Madame et Messieurs les Walis, doivent accorder toute l'attention voulue à la mise en œuvre des dispositions de cette instruction.

**Le Ministre de l'Aménagement
du Territoire, de l'Environnement et de la Ville**



Ministre de l'Aménagement du Territoire,
de l'Environnement et de la Ville
Amara Benyounès



Annexe 2

Fiche technique de la cimenterie de Ain-Touta

La société des ciments de Ain-Touta SCIMAT est une entreprise de fabrication et ventes des ciments et des agrégats au Capital social : 2.250.000.000,00 DA. Elle fait partie du Groupe Industriel des ciments de l'Algérie GICA. Son adresse postale est la suivante : 73 Bis, rue Benflis la verdure, Batna 05000.

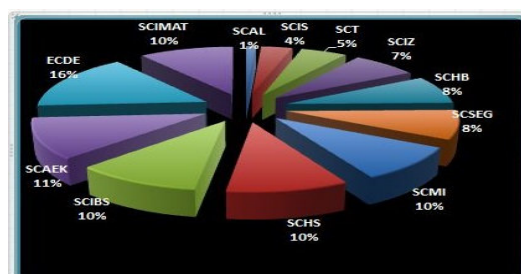
Sa forme juridique est : SPA, Société par action.

La SCIMAT est composée de 4 unités :

- La Cimenterie d'Ain touta
- L'unité d'Agrégats et sable concassé à Ain touta
- L'unité commerciale de Biskra
- L'unité commerciale de Touggourt

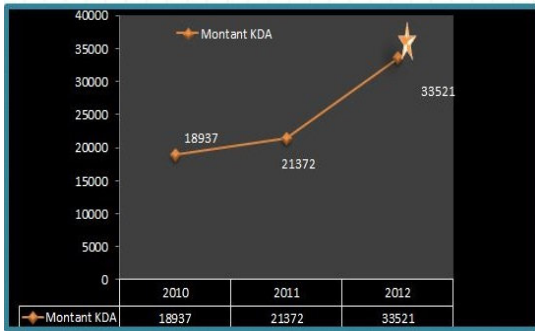


Les chiffres clés⁴³ de la SCIMAT se résument par les indicateurs synthétisés ci-après.

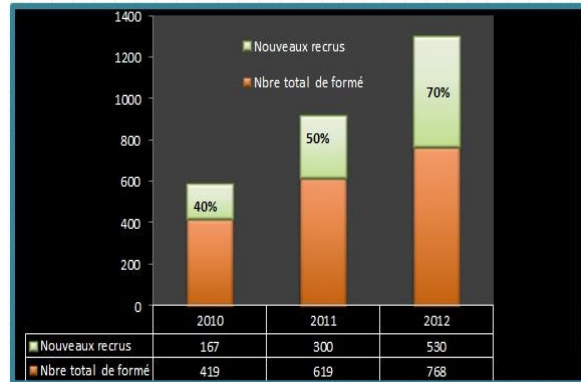


Ventes du ciment et taux de contribution de la SCIMAT dans son groupe GICA

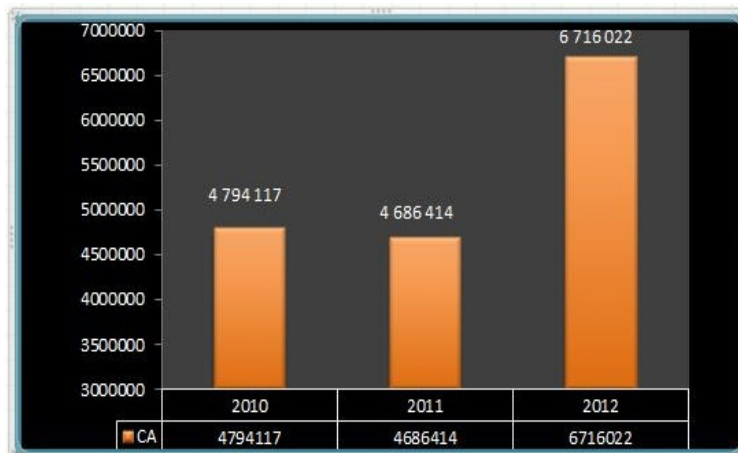
⁴³ cf. : www.scimat.dz



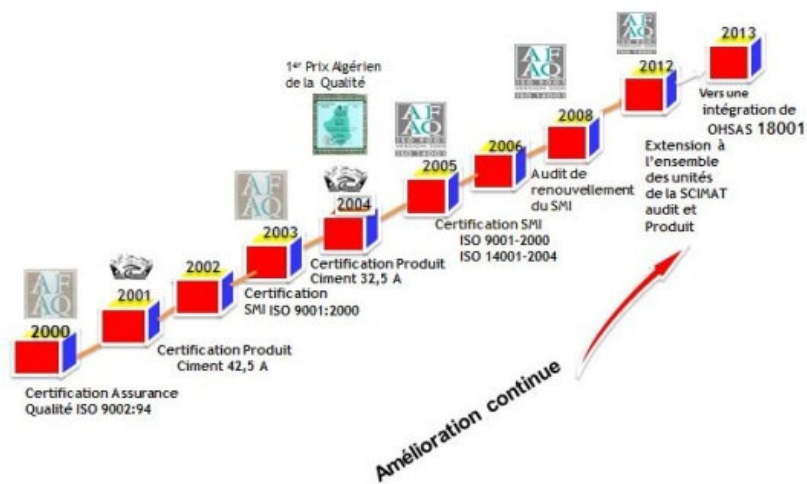
La SCIMAT accorde une importance particulière à la formation et au développement de la compétence de son personnel



Investissements de la SCIMAT en matière de formation de son personnel



Chiffre d'affaires de la SCIMAT



Parcours Qualité-Environnement de la SCIMAT

Annexe 3

Fiche technique de la tannerie MEGA-Batna

La tannerie de Batna, dans l'Est algérien, a fait l'objet de cette étude de cas. Cette tannerie, créée en 1973 et dénommée MEGA-Batna, assure la transformation des peaux brutes d'animaux. Comme toute tannerie, MEGA-Batna consomme de grandes quantités d'eaux qui, une fois utilisées, sont évacuées par deux réseaux : réseau de l'atelier rivière et celui de l'atelier de tannage. Ces eaux sont traitées au niveau de la station d'épuration avant d'être rejetées dans le milieu naturel. Les caractéristiques des eaux rejetées après épurations sont fournies dans le tableau suivant .

<i>Paramètre</i>	<i>Sur échantillon moyen/jour</i>	<i>En pointe</i>
pH	6.5 – 8	
MES (mg/l)	150	200
DBO5 (mg/l)	300	400
DCO	700	800
Sulfures S^{--} (mg/l)	0.5	1
Chrome Cr^{+++} (mg/l)	1	2
Huiles et graisses (mg/l)	40	60

A partir des données du tableau ci-dessus, nous procédons à la déduction de la charge polluante unitaire exprimée en kg/tonne en considérant que 4000 peaux correspondent approximativement à cinq tonnes de peaux brutes. Les résultats obtenus sont ensuite comparés avec ceux de l'US-EPA. Le tableau suivant montre que ces résultats sont conformes avec ceux de l'US-EPA

	Débit (m^3/T)	MES (kg/T)	DCO (kg/T)	DBO ₅ (kg/T)
MEGA-Batna	60	86	214	93
US-EPA	53-60	140	260	95

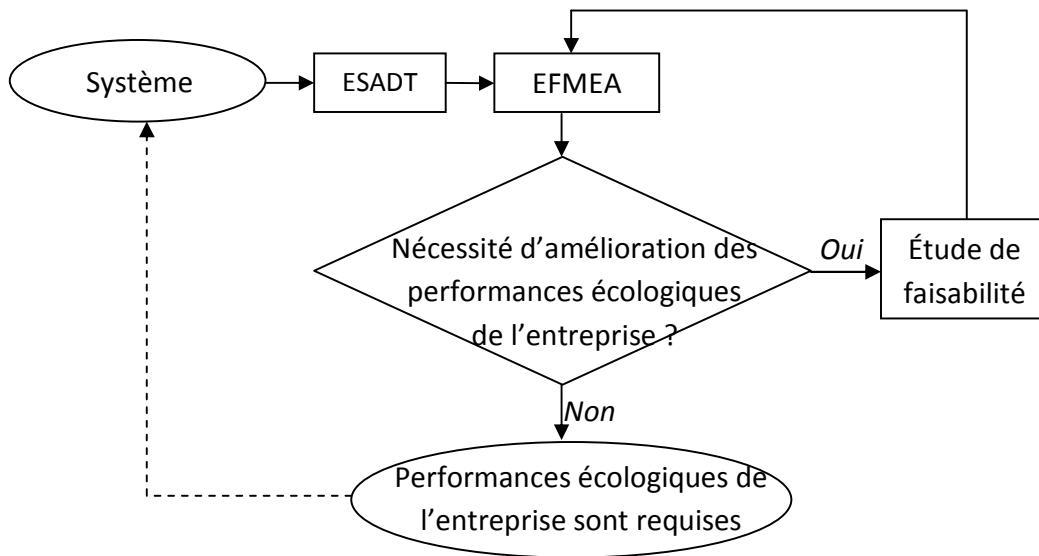
Cependant, nos constats du terrain ont montré que les pannes de la station d'épuration (STEP) de MEGA-Batna sont fréquentes et sont dans la majorité des cas, d'ordre technique. Cette situation a obligé la tannerie MEGA-Batna à renouveler les équipements de la STEP dont la procédure est en cours.

Annexe 4

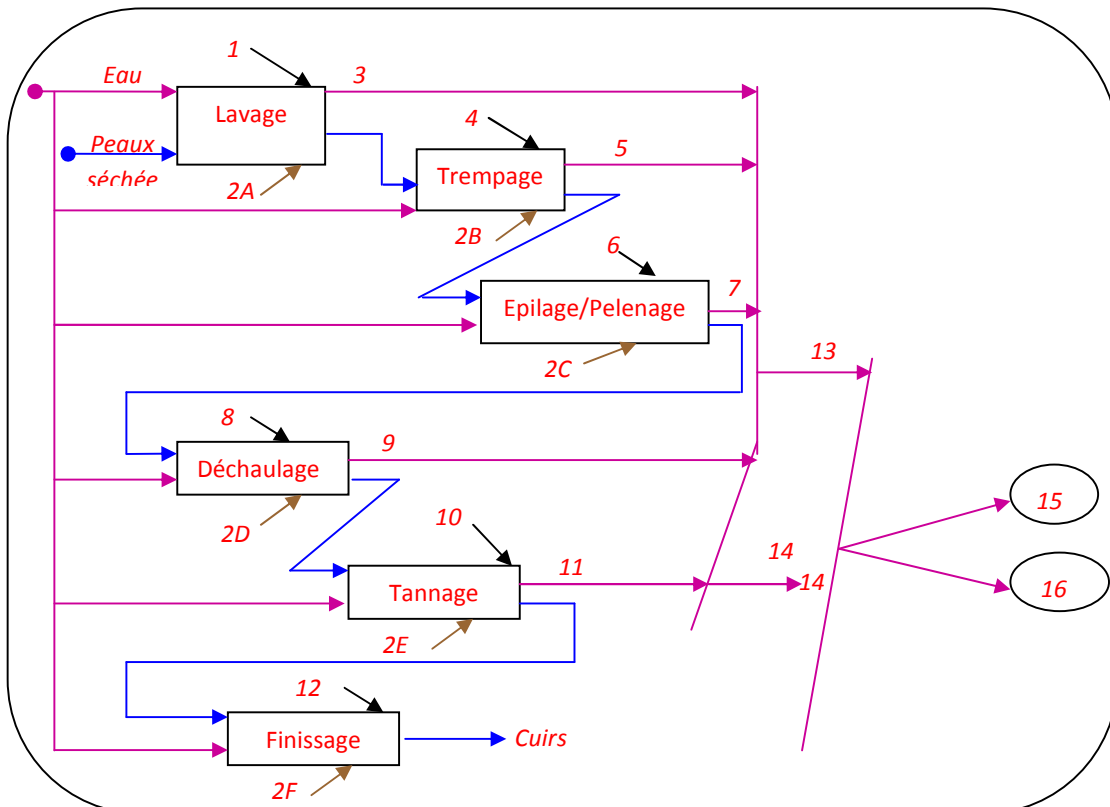
Contribution à l'évaluation des risques environnementaux induits par les rejets d'eaux usées de la tannerie MEGA-Batna

L'industrie du cuir en Algérie se caractérise, non seulement, par une forte consommation en eau mais également par des rejets importants en volume et véhiculant des charges polluantes très élevées. En effet, les rejets de tanneries sont très pollués. Ils contiennent des colloïdes protéiques, des graisses et des tanins, des débris de chair et des poils, des colorants, ainsi que des éléments toxiques tels que les sulfures et le chrome. Ces rejets très polluants confèrent au milieu récepteur, généralement l'écosystème fluvial, des odeurs désagréables qui entravent toute vie aquatique.

Pour résoudre ce problème environnemental causé par les tanneries, nous déployons l'approche basée sur l'Evaluation des Risques Environnementaux (ERE) gouvernée, ici, par les méthodes SADT et E-FMEA (Figure suivante).



La concrétisation de la combinaison de ces deux méthodes nous permet, dans un premier temps, de modéliser l'usage des eaux dans la tannerie MEGA-Batana (cf. figure ci-dessous).



<i>Paramètre</i>	<i>Description</i>
1	Paramètres du contrôle de l'opération tels que le temps et la température.
2A à 2F	Mécanismes des opérations de transformation des peaux (tambours, bassins, ...)
3	Eaux résiduaires contenant des déchets de peaux brutes. En cas du rejet dans la nature (cours d'eau dans notre cas), pollution de l'eau par : DBO, DCO, Solides en Suspension, Solides Dissous, Sels et Azote Organique.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Paramètres du contrôle de l'opération tels que le temps et la température • Produits chimiques : sulfure de sodium, chaux, soude caustique, agents mouillants ou acide lactique.
5	En plus, des déchets solides et des problèmes de pollution atmosphérique, les eaux résiduaires rejetées par cette activité sont polluées par : DBO, DCO, Solides en Suspension, Solides Dissous, Sels et Azote Organique
6	<ul style="list-style-type: none"> • Paramètres du contrôle de l'opération tels que le temps et la température • Produits chimiques : soit une solution alcaline à base de chaux purs ou bien un mélange de chaux et de sulfure de sodium ou un mélange de chaux et de sulfure d'arsenic.
7	Eaux résiduaires contenant des déchets non tannés (débris de chair enlevés) et des effluents (chaux vive libre et des sulfures en particulier)
8	<ul style="list-style-type: none"> • Paramètres du contrôle de l'opération tels que le temps et la température • Produits chimiques : sulfate d'ammonium, conflits, kérosène, acides formique et sulfurique, sel industriel, chrome et antiseptique
9	Eaux résiduaires contenant des impuretés minérales dissoutes, des graisses et des effluents (sel, acides, solvants et chrome).
10	<ul style="list-style-type: none"> • Paramètres du contrôle de l'opération tels que le temps et la température • Produits chimiques : sels de chrome basique tels que les sulfates de chrome + Na_2CO_3
11	Eaux résiduaires présentant une pollution organique considérable. Ces eaux sont riches en oxyde de chrome.
12	<ul style="list-style-type: none"> • Paramètres du contrôle de l'opération tels que le temps et la température • Produits de finition : pigments, résines, cires, laques, solvants et diluants, agents matant, agents de toucher et adjuvants.
13	Eaux résiduaires de l'atelier de rivière qui sont basique et qui renferment 80% de charge organique.
14	Eaux résiduaires de l'atelier de tannage qui sont acide et qui renferment 20% de charge organique.
15	Acheminement vers la station d'épuration.
16	Rejets dans la nature en cas d'arrêt de la station d'épuration.

A partir de cette modélisation, nous déduisons les aspects environnementaux regroupés dans le tableau suivant.

<i>Aspects environnementaux</i>	<i>Paramètres de l'ESADT impliqués dans la déduction des aspects environnementaux</i>
Consommation d'eaux	Entrée commune à l'ensemble des boîtes de la SADT (eau)
Rejets d'eaux usées	$16 = 13 + 14$
Déchets solides	<i>Avec : $13 = 3+5+7$ et $14 = 9+11$</i>
Emissions atmosphériques	

A partir de ces aspects environnementaux, on s'attache à déterminer les impacts environnementaux en se basant sur les informations fournies par le formalisme SADT et complétées par des données quantitatives (cf tableau ci-dessous).

<i>Impacts environnementaux</i>		<i>Données correspondantes</i>	
		<i>Donnée réelle</i>	<i>Donnée de référence (valeur normative ou bien valeur objective)</i>
Epuisement des ressources en eau		400 à 500 m ³ /jour	Réduction de 20%
Toxicité des sulfures et du chrome	Acide sulfhydrique (H ₂ S)	3g/l	0.1-10 mg/l
	Chrome (Cr ⁺⁺⁺)	(4 à 5)g/l	0.2-2 mg/l
Pollution organique	pH	12.9	6.5 – 8.5
	DBO	900mg/l	350 mg/l
	DCO	22100mg/l	850 mg/l
	MES	1690mg/l	400 mg/l
Effets des métaux lourds	Cr	Traces	0.1 mg/l
	Ni	Traces	5 mg/l
	Zn	Traces	5 mg/l
	Cu	Traces	3 mg/l
Effets des sels	Chlorures		700mg/l
	Sulfates de sodium		
Toxicité des oligo-éléments, détergents et adjuvants	Manganèse	Traces	1 mg/l
	Fer	Traces	5 mg/l
	Phosphates	Traces	
Huiles et graisses		30 à 50mg/l	30mg/l

Signalons que les données fournies par le tableau ci-dessus varient en fonction de la production qui à son tour varie en fonction de la disponibilité de la matière première (peaux) et de sa nature (caprine ou bovine). L'exploitation de ces données fournies par ce tableau en se référant aux échelles associées à la méthode EFMEA permet d'effectuer une première analyse

environnementale de ces impacts environnementaux (cf. tableau suivant) en vue de déduire les actions possibles suggérées par la méthode EFMEA.

<i>Impacts environnementaux</i>	<i>Première évaluation environnementale</i>				<i>Action</i>	<i>Deuxième évaluation environnementale</i>				
	<i>C</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>EPN/F</i>		<i>C</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>EPN/F</i>	
Épuisement des ressources en eau	3	3	3	9/7	D	1	1	3	5/7	A
Toxicité H ₂ S	3	3	3	9/7	D	1	1	3	5/7	A
Toxicité Cr ⁺⁺⁺	3	2	3	8/5	D	1	1	3	5/5	A
Pollution pH	3	2	3	8/5	D	1	1	3	5/5	A
Pollution DBO	3	3	3	8/5	D	1	1	3	5/5	A
Pollution DCO	3	2	3	8/5	D	1	1	3	5/5	A
Pollution MES	3	1	2	6/8	A	1	1	2	4/8	A
Pollution Cr	3	1	2	6/8	A	1	1	2	4/8	A
Pollution Ni	3	1	2	6/8	A	1	1	2	4/8	A
Pollution Zn	3	1	2	6/8	A	1	1	2	4/8	A
Pollution Cu	3	1	2	6/3	B	1	1	2	4/3	B
Pollution Chlorures	3	1	2	6/3	B	1	1	2	4/3	B
Pollution Sulfates de sodium	3	1	1	5/3	B	1	1	2	4/3	B
Pollution Manganèse	3	1	1	5/3	B	1	1	2	4/3	B
Pollution Fer	3	1	1	5/3	B	1	1	2	4/3	B
Pollution Phosphates	3	2	3	8/5	D	1	2	3	6/5	A
Pollution Huiles et graisses	3	3	3	9/7	D	1	1	3	5/7	A

Sur la base de ces études de faisabilité et en se référant aux actions recommandées dans la colonne « Action » du tableau précédent, nous suggérons :

- *Pour l'épuisement des ressources en eau*, une nouvelle technique basée sur la surveillance et le contrôle des eaux de traitement. Il s'agit de procéder à des entretiens réguliers et de garder un contrôle continu et une surveillance stricte sur les opérations pour éviter les fuites du réseau et d'effectuer, en cas de nécessité, les réparations nécessaires.

D'une manière générale, il s'agit de définir la meilleure politique de maintenance des équipements et réseau d'eau. Dans ce contexte, la méthode FMEA est d'une grande utilité pour définir la meilleure politique de maintenance de ces équipements.
- *Pour la toxicité des H₂S*, une substitution progressive des rejets en H₂S très toxique par le sulfhydrate de sodium moins dangereux vis-à-vis de l'environnement. En attendant l'achèvement de cette substitution, nous recommandons une séparation des bains de chrome et des bains de chaux résiduels afin d'éviter la génération accidentelle des H₂S. La solution consiste en un déversement à des moments différés des rejets des opérations chaulage et tannage au chrome.

- *Pour la toxicité des Cr⁺⁺⁺*, une utilisation des titanés qui sont généralement moins toxiques que le chrome ;
- *Pour la pollution caractérisée par les paramètres pH, DBO, DCO et MES*, une utilisation des peaux fraîches à la place des peaux sèches et leur conservation sans sels ni substances chimiques. En vue de réussir l'intégration de ces changements techniques, ils doivent être accompagnés par :
 - un battage des peaux salées avant la l'opération de trempage ;
 - une élimination mécanique des poils avant l'opération de chaulage ;
 - une réutilisation des eaux résiduaires du chaulage ;
 - une réduction de la consommation de sel dans l'opération de décapage en réduisant les volumes des bains de 50 à 60% du poids des peaux vertes ;
 - un recyclage des liquides de décapage en fin d'opération afin de les réutiliser lors d'opérations de décapage ultérieures.
- *Pour la pollution causée par les huiles et graisses* : une mise en place de l'égrainage qui consiste à effectuer un écharnage des peaux vertes à des stades précoces de l'opération de tannage.
En plus de ce changement technique, il faut envisager une récupération ou substitution des solvants dégraissants.

Il est important de signaler que dans le cas de la tannerie MEGA-Batna, ces actions du type C ou D permettent, non seulement de réduire les impacts environnementaux, mais également, d'économiser des matières premières.

Signalons également que les actions relatives aux changements techniques correspondent soit à des modifications dans les opérations de productions principales de la tannerie soit à des substitutions chimiques qui ont l'avantage d'être moins coûteuses. Par ailleurs, l'étude de faisabilité de ces substitutions chimiques réside, à notre avis, à deux niveaux : réévaluation des impacts environnementaux causés par de telles substitutions et réévaluation de la qualité du cuir fabriqué.

ملخص -

تحت التأثير المشترك لتدهور البيئة الطبيعية، وتزايد الوعي بالقضايا البيئية وموضوع التنمية المستدامة دخلت الاهتمامات و المشاكل البيئية خلسة وبطريقة تدريجية و من دون شك بغير رجعة في صلب صنع القرار، الشيء الذي اجبر الشركات الصناعية و الدول الى مراجعة نفسها عن أدائها البيئي، لذلك تطور تسير وأدارت المشاكل البيئية إلى حد كبير في العقود الأخيرة . حيث أصبح كل من الدولة و الشركات الصناعية يحاول أن يأخذ بعين الاعتبار الانشغالات البيئية على أوسع نطاق ممكن من خلال دمج استراتيجيات وسياسات استباقية ترقبيه لتحل محل السياسات التفاعلية. كيفية دمج الاهتمامات البيئية في وقت مبكر؟ كيف يتم قياس أداء الاستراتيجيات والسياسات البيئية المنتشرة؟ هي عموما القضايا التي نحاول الإجابة عليها في هذه الأطروحة.

Résumé -

Sous l'effet conjugué de la dégradation des milieux naturels, de la prise de conscience progressive des problématiques environnementales et du thème du développement durable, l'environnement s'est subrepticement, et sans doute irrémédiablement introduit au cœur des processus décisionnels obligeant les entreprises comme les états à s'interroger et à rendre compte de leur performances environnementales.

De ce fait, le contexte de la gestion de l'environnement a fortement évolué au cours des dernières décennies. Les entreprises industrielles, tout comme l'état, cherchent à prendre en compte le plus largement possible les préoccupations environnementales en intégrant des stratégies qui visent à substituer les politiques réactives par des politiques proactives et anticipatives.

Comment intégrer les préoccupations environnementales très en amont ? Comment mesurer la performance des stratégies et politiques environnementales déployées ? Telles sont, d'une manière générale, les problématiques auxquelles nous essayons de répondre dans cette thèse.

Abstract -

Under the combined effect of the degradation of the environment, the growing awareness of environmental problems and sustainable development theme, environment is introduced discreetly and irremediably in the middle of decision-making, obliging companies such as states to ask and report their environmental performance.

Therefore, the context of environmental management has evolved considerably over the past decades. Industrial companies, such as the state seek to take into account the widest possible environmental concerns by incorporating strategies to replace the reactive policies by active and anticipatory policies.

How to integrate environmental concerns at a very early stage? How to measure the performance of deployed strategies and environmental policies? These are generally problematic that we try to answer in this thesis.