

Etude à caractère économique portant sur les coûts d'épuration et la valeur patrimoniale des stations d'épuration des établissements industriels du bassin Rhin- Meuse

Rapport final

Mai 2006

Environnement

Frédéric MICHEL
Caroline MIRGON

Sommaire

ORGANISATION DE L'ETUDE	5
INTRODUCTION	6
1 DEROULEMENT DE L'ETUDE	7
1.1 Elaboration des questionnaires	7
1.2 Identification des établissements enquêtés	7
1.2.1 Les établissements équipés d'une station d'épuration	7
1.2.2 Les établissements équipés d'un prétraitement.....	7
1.3 La collecte des données	8
1.3.1 Les taux de retour des questionnaires.....	8
1.3.2 Le retour par voie électronique	9
1.3.3 Analyse des données collectées et élaboration des fonctions de coûts	9
2 LES COUTS DE PRETRAITEMENTS ET DE TRAITEMENTS DES EFFLUENTS AQUEUX INDUSTRIELS	11
2.1 Identification des coûts de prétraitements et de traitements	11
2.2 Estimation et actualisation des coûts de fonctionnement	13
2.3 Actualisation des coûts pour l'année 2004	14
3 METHODE D'ELABORATION DES FONCTIONS DE COUTS	17
3.1 Modélisation des coûts	17
3.2 Cas particuliers des fonctions de coûts non significatives	18
3.2.1 Les coûts de traitement et d'élimination des déchets	18
3.2.2 Les dépenses financières et fiscales	18
3.2.3 Les autres coûts.....	19
3.3 Le choix des regroupements par famille « traitement-secteur d'activité »	19
3.4 Les fonctions de coûts significatives par secteur d'activité et par type de traitement	22
3.5 Le cas particulier des fonctions de coûts de prétraitement	24
4 LES COUTS DE FONCTIONNEMENT DES STATIONS D'EPURATION	27
4.1 L'échantillon des stations d'épuration industrielles enquêtées	27
4.1.1 Les stations d'épuration industrielles enquêtées	27
4.1.2 Caractérisation sectorielle de l'échantillon (NAF 60)	27
4.1.3 Caractérisation de l'échantillon selon les types de traitement	28
4.1.4 Caractérisation de l'échantillon selon les polluants caractéristiques entrants	29
4.1.5 Caractérisation de l'échantillon selon les quantités de boues produites.....	30
4.1.6 Caractérisation de l'échantillon selon les montants des redevances payés	31
4.2 Caractéristiques et réponses des répondants	31
4.2.1 Le poids de leur activité économique sur le bassin Rhin-Meuse	31
4.2.2 Les types de prétraitement et de traitement	32

4.2.3	Les flux de pollution entrants et abattus	34
4.2.4	Les capacités de traitement, le rythme d'utilisation des stations et l'utilisation de la télésurveillance	35
4.2.5	Le traitement et l'élimination des déchets issus du prétraitement et/ou du traitement	36
4.2.6	Le mode de gestion des stations d'épuration	37
4.2.7	Destination des rejets après traitement	38
4.2.8	Les coûts de fonctionnement des stations d'épuration en 2004	38
4.2.9	Les aides et recettes reçues par les établissements équipés d'une station d'épuration en 2004	39
4.3	Les fonctions de coûts significatives par secteur d'activité	40
4.3.1	Groupe 1 – Traitement biologique	41
4.3.2	Groupe 2 – Détoxification	49
4.3.3	Groupe 2 – Traitement physico-chimique	59
4.3.4	Groupe 2 – Procédés spéciaux - Ultrafiltration	62
4.3.5	Groupe 3 – Traitement biologique	65
4.3.6	Groupe 3 – Traitement Physico-chimique.....	70
4.3.7	Groupe 4 – Traitement biologique	70
4.4	Synthèse des ratios de dépenses	71
4.5	Evolution des coûts sur la période 2005-2015	74
4.5.1	Méthodologie	74
4.5.2	Une évolution globale des coûts	75
4.6	Conclusions	76
5	EVALUATION DE LA VALEUR PATRIMONIALE DES STATIONS D'EPURATION INDUSTRIELLES.....	79
5.1	Méthode d'évaluation de la valeur patrimoniale	79
5.2	Estimation de la valeur patrimoniale du parc de stations d'épuration industrielles en 2004	82
5.3	Estimation des besoins de renouvellement et de construction à l'horizon 2015.....	84
5.4	Les projets d'amélioration des rejets des répondants à l'horizon 2015.....	86
6	LES COUTS DE FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS DE PRETRAITEMENT	87
6.1	Présentation des répondants à l'enquête prétraitement.....	87
6.1.1	Le poids de leur activité économique sur le bassin Rhin-Meuse	88
6.1.2	Les types de prétraitement utilisés par les répondants.....	89
6.1.3	Les capacités de traitement, le rythme d'utilisation des stations et l'utilisation de la télésurveillance	90
6.1.4	Le mode de gestion des installations de prétraitement.....	91
6.1.5	Les déchets issus du prétraitement	91
6.1.6	Les dépenses et aides relatives aux prétraitements en 2004.....	92
6.2	Prévisions des coûts sur la période 2005-2015	92
6.3	Prévisions d'amélioration des équipements et des rejets à l'horizon 2015.....	93
6.4	Conclusions	94
7	CONCLUSIONS GENERALES	95
ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE RELATIF AUX COUTS D'EXPLOITATION DES STATIONS D'EPURATION INDUSTRIELLES SUR LE BASSIN RHIN-MEUSE.....		97

ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE RELATIF AUX COUTS D'EXPLOITATION DES INSTALLATIONS DE PRETRAITEMENT DES EFFLUENTS AQUEUX INDUSTRIELS SUR LE BASSIN RHIN-MEUSE	107
ANNEXE 3 : GLOSSAIRE	115
ANNEXE 4 : LETTRE TYPE – STATION D'EPURATION.....	119
ANNEXE 5 : LETTRE TYPE – INSTALLATIONS DE PRETRAITEMENT	120
TABLES DES ILLUSTRATIONS : LES GRAPHIQUES	121
TABLES DES ILLUSTRATIONS : LES FIGURES	123
TABLES DES ILLUSTRATIONS : LES TABLEAUX	124

Organisation de l'étude

Maîtrise d'ouvrage

Agence de l'Eau Rhin-Meuse

Comité de pilotage

Responsable de l'étude : Madame NICOLAÏ

Membres du comité de pilotage

- Madame Sophie NICOLAÏ, économiste
- Monsieur Christian SZACOWNY, délégué du secteur Rhin-Sarre-Nieds
- Régis FEBREY, ingénieur d'affaires industrie sur le territoire d'intervention Meuse
- Patricia MAUVIEUX, délégué du secteur Moselle-Aval
- Didier COLIN, Ingénieur d'études assainissement à la division Soutien et Suivi des Interventions
- Claude PIGNET, responsable de la division redevances

Personnes rencontrées dans le cadre de l'étude

- Monsieur CHEMISKY, Inspecteur redevances pollution
- Monsieur PANSERA, Technicien supérieur à la division Soutien et Suivi des Interventions (DSSI)
- Monsieur MOUTEAU, ingénieur d'affaires sur le secteur Moselle-Aval

Réalisation

Responsable de l'étude : Frédéric MICHEL (BIPE)

- Réalisation des enquêtes sur les coûts de fonctionnement des stations d'épuration et des coûts de prétraitement des établissements qui ne sont pas raccordés à une station d'épuration industrielle : Frédéric MICHEL (BIPE) et Sihame BEN HAMOUDA (BIPE) ;
- Evaluation des coûts de fonctionnement des stations d'épuration industrielles : Frédéric MICHEL (BIPE), Daniel DUNET (BIPE) et Caroline MIRGON (BIPE) pour le traitement des données ;
- Estimation des coûts de prétraitement des établissements qui ne sont pas raccordés à une station d'épuration industrielle : Frédéric MICHEL (BIPE), Daniel DUNET (BIPE) et Caroline MIRGON (BIPE) pour le traitement des données ;
- Evaluation de la valeur patrimoniale des stations d'épuration industrielles : Frédéric MICHEL (BIPE).

Introduction

La Directive Cadre Européenne (2000/60/CE) sur l'eau comporte des dispositions dont les impacts socio-économiques sont importants pour le secteur. C'est le cas, en particulier, des articles 5 (« analyse économique de l'usage de l'eau ») et 9 (« récupération des coûts »), qui visent notamment à estimer les volumes, prix et coûts relatifs aux traitements des effluents industriels. Cette estimation doit inclure des projections à moyen terme relatives aux investissements et aux coûts.

L'état des lieux, première étape de la directive cadre, réalisé par les Agences de l'Eau et les Directions Régionales de l'Environnement, a permis d'identifier le taux de récupération des services collectifs d'eau et d'assainissement. En revanche, les coûts associés aux services d'assainissement des établissements industriels n'ont pu être mesurés. Ces données seront cependant nécessaires pour mener à bien les objectifs de la Directive Cadre de l'eau.

L'objectif de cette étude est de recenser les données qui permettront à l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse :

- D'identifier les coûts de prétraitement à la charge des industriels ne possédant pas de stations d'épuration industrielles ;
- D'évaluer le besoin en renouvellement du parc des stations d'épuration industrielles ;
- De calculer le taux de récupération des services non collectif d'assainissement des établissements industriels.

Pour ce faire, l'Agence de l'eau a mandaté le BIPE pour la réalisation de deux enquêtes afin d'évaluer des fonctions de coûts de fonctionnement des installations de prétraitement des effluents aqueux industriels et des stations d'épuration industrielles et des prévisions à l'horizon 2015 selon le type de prétraitement et/ou de traitement.

Conformément au cahier des charges et à la logique de l'intervention le rapport s'articule en trois parties :

- Partie 1 : Analyse des coûts de fonctionnement des stations d'épuration industrielles ;
- Partie 2 : Evaluation de la valeur patrimoniale des stations d'épuration industrielles ;
- Partie 3 : Analyse des coûts de prétraitement des établissements qui ne sont pas raccordés à une station d'épuration industrielle ;

1 Déroulement de l'étude

Cette étude s'est déroulée en trois étapes :

- 1- Elaboration des questionnaires à destination des établissements équipés d'un prétraitement des effluents aqueux industriels et des établissements équipés d'une station d'épuration ;
- 2- Collecte des données au moyen de deux enquêtes postales ;
- 3- Analyse des données collectées et élaboration de fonction de coûts.

1.1 Elaboration des questionnaires

Deux questionnaires ont été réalisées (voir annexes) :

- L'un à destination des établissements équipés d'un prétraitement ;
- L'autre à destination de établissements équipés d'une station d'épuration.

Les questionnaires doivent permettre de collecter l'ensemble des données qui déterminent et dimensionnent les coûts de prétraitement et de traitement des établissements équipés d'une installation de prétraitement et/ou d'une station d'épuration pour les années 2000 à 2004. Les questionnaires contiennent également des questions sur des informations techniques (le type d'opérations de prétraitement réalisées, le volume et le type d'effluents traités etc.). Notons que les questionnaires intègrent à la fois des données relatives à la situation actuelle mais également des données relatives aux prévisions quant à l'évolution des coûts à moyen terme.

Les questionnaires ont été réalisés sous deux formats, Word et Excel afin que les répondants puissent retourner le questionnaire par voie postale ou par voie électronique via l'adresse mise en place par l'Agence : enquete@eau-rhin-meuse.fr. Ces deux questionnaires ont été proposés en comité de pilotage et validés avant envoi.

1.2 Identification des établissements enquêtés

1.2.1 Les établissements équipés d'une station d'épuration

Ces établissements sont recensés par l'Agence. La base de données transmise au BIPE a permis d'identifier 204 stations d'épuration industrielles potentiellement en activité en 2004 sur le bassin Rhin-Meuse.

1.2.2 Les établissements équipés d'un prétraitement

Aucune information n'était disponible sur les établissements équipés d'un prétraitement. Nous avons donc enquêté l'ensemble des établissements redevables directement à l'Agence. Par ailleurs nous avons enquêté également des établissements non recensés à l'Agence et potentiellement équipés d'un prétraitement en ciblant les secteurs suivants : réparation automobile, chimie caoutchouc plastique, fabrication machines, équipement matériel de transport, IAA, Industrie textile cuir chaussure, métallurgie, papier carton, bois, cokéfaction raffinage.

Ainsi 4 580 établissements ont été enquêtés :

- 819 établissements redevables directement à l'Agence ;
- 3 751 établissements non redevables directement à l'Agence.

1.3 La collecte des données

Les deux questionnaires ont été envoyés aux établissements industriels le 8 décembre 2005. Chaque questionnaire était accompagné d'une lettre de l'Agence de l'eau (voir en annexes) expliquant les objectifs et les modalités de l'enquête ainsi que d'un glossaire et d'une enveloppe pré affranchie. La date de retour a été fixée au 9 janvier 2006.

Une relance téléphonique a été menée sur la période du 9 janvier au 23 février 2006 auprès des établissements, équipés d'une station d'épuration et des établissements directement redevables à l'Agence, n'ayant pas répondu.

Un second envoi postal a été effectué le 1er février 2006 auprès de 2 000 établissements redevables directement à l'Agence ou indirectement mais suivis par l'Agence et auprès des établissements non identifiés à l'Agence n'ayant pas répondu (date de retour le 1er mars). En parallèle, une relance téléphonique a été menée auprès des établissements nous ayant contacté mais ayant tardé à retourner leur questionnaire.

1.3.1 Les taux de retour des questionnaires

Les taux de retour des questionnaires (complets ou partiellement complets) ont été fixés par l'Agence de l'eau :

- 70% pour les établissements équipés d'une station d'épuration ;
- 50% pour les établissements directement redevables à l'Agence.

Les objectifs fixés ont été atteints (voir tableau ci-dessous).

Tableau 1-1 : Echantillon de l'enquête

	Total	Etablissements équipés d'une station d'épuration industrielle	Etablissements redevables directement à l'Agence (hors stations d'épuration)	Etablissements non redevables directement à l'Agence (hors stations d'épuration)
A- Nombre de questionnaires envoyés	4 784	204	809	3 771
B- Nombre de réponses (hors doublon, mauvaises adresses, cessations d'activités)	1 601	159	494	948
C- Doublons, mauvaises adresses, cessations d'activités (nombre)	410	11	50	349
D- Non réponses (nombre)	2 873	34	265	2 474
Taux de réponses effectifs : B / A	33%	78%	61%	25%
Objectifs	-	70%	50%	-

Source : BIPE d'après les enquêtes 2006



Parmi le nombre de réponses reçues (voir tableau suivant) :

- 145 questionnaires relatifs à l'enquête sur les stations d'épuration industrielles sont exploitables, soit un taux de 71% (145/204) ;
- 226 questionnaires relatifs à l'étude sur le prétraitement sont exploitables. Notons que cette enquête a permis d'identifier que 301 établissements redevables directement à l'Agence n'étaient pas équipés d'un prétraitement.

Tableau 1-2 : Typologie des répondants

Répondants	Total	Etablissements équipés d'une station d'épuration industrielle	Etablissements redevables directement à l'Agence (hors stations d'épuration)	Etablissements non redevables directement à l'Agence (hors stations d'épuration)
a- Concernés par l'enquête (nombre)	371	145	134	92
b- Non concernés par l'enquête (nombre)	1 127	0	301	826
c- Non concernés actuellement par l'enquête (nombre)	66	0	42	24
d- Ne répondront pas (nombre)	37	14	17	6

Source : BIPE d'après les enquêtes 2006

1.3.2 Le retour par voie électronique

L'agence de l'eau Rhin-Meuse avait souhaité également tester une solution environnementale la mieux adaptée par l'envoi électronique des questionnaires. Les résultats des taux de retour sont présentés dans le tableau suivant. Globalement 28% des questionnaires exploitables nous sont parvenus par voie électronique.

Tableau 1-3 : Retour des questionnaires par voie électronique

Répondants	Total	Etablissements équipés d'une station d'épuration industrielle	Etablissements redevables directement à l'Agence (hors stations d'épuration)	Etablissements non redevables directement à l'Agence (hors stations d'épuration)
Concernés par l'enquête (nombre)	371	145	134	92
Dont retour par voie électronique (nombre)	104	65	27	12
Dont retour par voie électronique (%)	28%	45%	20%	13%

Source : BIPE d'après les enquêtes 2006

1.3.3 Analyse des données collectées et élaboration des fonctions de coûts

Dans un premier temps, une vérification de la cohérence des informations reçues a été effectuée. Les données brutes ont fait l'objet d'un examen statistique à plusieurs niveaux permettant de mettre en évidence les cas suspects (aberrations ou erreurs). Après détection, les données litigieuses ont été corrigées d'abord par vérification au niveau des questionnaires (erreur émanant de la saisie dans certains cas) ou bien en interrogeant à nouveau les établissements concernés (erreur de déclaration).

Enfin après redressement des données, l'élaboration des fonctions de coûts a été réalisée. Les chapitres suivants présentent les échantillons enquêtés, la typologie des répondants, les méthodes d'élaboration des fonctions coûts et les résultats obtenus pour :

- les établissements équipés d'une station d'épuration ;
- les établissements équipés d'un prétraitement.

2 Les coûts de prétraitements et de traitements des effluents aqueux industriels

2.1 Identification des coûts de prétraitements et de traitements

Dans un premier temps l'ensemble des coûts relatifs à une station d'épuration (ou à une installation de prétraitement) a été recensé. L'analyse de ces coûts doit permettre de distinguer les coûts directs des coûts indirects et les coûts variables des coûts fixes selon le type de traitement (ou de prétraitement) et le secteur d'activité (NAF 60) :

- Le coût direct est constitué des charges qui, étant spécifiques à la gestion des effluents, peuvent lui être affectées directement sans discussion ni arbitraire, ou qui peuvent lui être rattachées sans ambiguïté même si elles transitent par des sections auxiliaires, dès lors qu'un instrument de mesure permet d'en opérer le décompte.
- Le coût indirect est constitué des charges qui sont communes à plusieurs services et qui restent indivisibles au niveau de la saisie, par exemple certains frais de personnel tel qu'un responsable de maintenance qui est amené à travailler sur les équipements de prétraitement et les équipements liés à l'outil de production de l'établissement ou encore à la production des utilités (fluides).

Ainsi nous avons défini l'ensemble des dépenses (voir tableaux suivants) sur la base d'une analyse bibliographique et d'entretiens avec des experts de l'Agence.

Postes	Dépenses		Coûts directs		Coûts indirects
			Internes	Externes	
Dépenses d'exploitation	Consommables	Énergie	X	X	
		Réactifs		X	
		Autres	-	-	-
	Main-d'œuvre liée à l'exploitation		X	X*	X
	Analyses et contrôles de la qualité des effluents		X	X	
	Coûts d'élimination des déchets issus du prétraitement et du traitement		X	X	
Dépenses d'entretien courant et de maintenance	Autres dépenses liées au fonctionnement		-	-	-
	Main d'œuvre relative à la maintenance		X	X*	X
	Entretiens et achats de pièces détachées (hors main d'œuvre de maintenance)			X	
Frais financiers et fiscaux liés à l'exploitation des équipements de traitement et de prétraitement (hors frais généraux)	Télésurveillance des équipements		X	X*	X
	Redevance pollution nette			X	
	Amortissements comptables des équipements de prétraitement et de traitement		X		
	Intérêts d'emprunt			X	
Frais généraux	Autres frais financiers et fiscaux (hors frais généraux)			X	
					X

* en cas de sous-traitance

Recettes – Subventions - Aides	Recettes directes
Subventions et aides aux performances épuratoires maximum	X
Recettes issues de la valorisation des déchets de traitement et de prétraitement des effluents industriels (boues et autres déchets)	X

Dans un second temps nous avons recensé, a priori, les facteurs de variation des coûts entre équipements et pour un équipement donné (voir tableaux suivants).

Tableau 2-1 : Les dépenses d'exploitation

Postes	Dépenses		Prétraitement et traitement	
			Facteurs de variation des coûts entre équipements et pour un équipement donné	Ratios techniques
Dépenses d'exploitation	Consommables	Énergie	Nature du procédé : continu ou discontinu Age de l'équipement Rendement de l'équipement Volume d'effluents et charge à traiter Coût des matières premières	kWh / tonne de polluant abattue
		Réactifs	Nature du procédé (type de réactif utilisé) Volumes d'effluents et charge à traiter; nature de la charge polluante Rendement (charge abattue/charge entrante) Prix de ventes des réactifs	€/ tonne de polluant abattue
		Autres	-	-
	Main-d'œuvre liée à l'exploitation		Degré d'automatisation du procédé Nature du procédé : continu ou discontinu	€/ heure / jour €/ jour homme an
	Analyses et contrôles de la qualité des effluents		Réglementation (arrêté préfectoral, site classé ou non) Volonté d'un suivi régulier de l'exploitant Type de polluant rejeté	€/ an €/ type d'analyse
Élimination des déchets issus du prétraitement et du traitement		Réglementation Volume d'effluents à traiter, rendement, charge à traiter Type de traitement associé Dangerosité du déchet Distance entre l'établissement et le centre de traitement	€/ tonne de déchets	
Autres dépenses liées au fonctionnement		-	-	

Tableau 2-2 : Les dépenses d'entretien et de maintenance

Postes	Dépenses		Prétraitement et traitement	
			Facteurs de variation des coûts entre équipements et pour un équipement donné	Ratios techniques
Dépenses d'entretien courant et de maintenance	Main d'œuvre relative à la maintenance		Organisation de la maintenance interne Age de l'équipement Nature du procédé Taille de l'équipement Degré d'automatisation des équipements	€/ an €/ tonne de polluant abattue
	Entretiens et achats de pièces détachées (hors main d'œuvre de maintenance)		Age de l'équipement Nature du procédé Taille de l'équipement Mode de conduite des équipements	€/ an €/ tonne de polluant abattue
	Télésurveillance des équipements		Nature des équipements de prétraitement et de traitement	€/ an €/ tonne de polluant abattue

Tableau 2-3 : Les dépenses financières et fiscales

Postes	Dépenses		Prétraitement et traitement	
			Facteurs de variation des coûts entre équipements et pour un équipement donné	Ratios techniques
Frais financiers et fiscaux liés à l'exploitation des équipements de traitement et de prétraitement (hors frais généraux)	Redevance pollution nette		Caractéristiques des effluents Consommation en eau potable	€/ an
	Amortissements comptables des équipements de prétraitement et de traitement		Mode d'amortissement comptable Durée d'amortissement comptable selon le type d'investissements à amortir (équipements mécaniques, bâtiment)	€/ an
	Intérêts d'emprunt		Durée de l'emprunt Niveau du taux d'intérêt	€/ an
	Autres frais financiers et fiscaux (hors frais généraux)		-	€/ an
Frais généraux		Activité et stratégie de l'entreprise		€/ an

Tableau 2-4 : Les recettes et subventions

Recettes – Subventions - Aides	Prétraitement et traitement	
	Facteurs de variation des recettes entre équipements et pour un équipement donné	Ratios techniques
Subventions et aides aux performances épuratoires maximum	-	€/ an
Recettes issues de la valorisation des déchets de traitement et de prétraitement des effluents industriels (boues et autres déchets)	Volumes d'effluents à traiter et rendement de l'équipement	€/ tonne de déchets

Le recensement, a priori, des facteurs de variations des coûts de prétraitement et de traitement a permis d'identifier les données à collecter dans le cadre des deux enquêtes.

2.2 Estimation et actualisation des coûts de fonctionnement

Cette partie présente les méthodes utilisées pour l'estimation et l'actualisation des postes de dépenses des stations d'épurations et des équipements de prétraitement. En effet certains répondants n'ont pas renseigné tel ou tel type de dépenses mais ces dernières peuvent être calculées compte tenu de l'information fournie par les réponses aux questionnaires.

L'analyse des questionnaires a montré que l'ensemble des établissements a communiqué en majorité des dépenses de fonctionnement, de maintenance, financières et fiscales pour l'année 2004. Il n'a donc pas été possible de collecter des données sur la période 2000-2004. L'étude des coûts portera donc sur l'année 2004.

Sur la base des données collectées, les dépenses suivantes ont été calculées pour certaines stations d'épuration.

Les dépenses de main d'œuvre pour la maintenance en 2004 :

Nombre d'heures par semaine pour la maintenance (Données questionnaires) * 48 semaines de travail * coût horaire d'un ouvrier (ou d'un ETAM, ou d'un cadre) du secteur de la mécanique (Données INSEE)

Les dépenses de main d'œuvre pour l'exploitation en 2004 :

(Nombre d'heures par semaine total - nombre d'heures par semaine pour la maintenance) * 48 semaines de travail * coût horaire d'un ouvrier (ou d'un ETAM, ou d'un cadre) du secteur de la mécanique (Données INSEE)

Tableau 2-5 : Salaire horaire de base (euros/h) - Industries des équipements mécaniques

	2000	2001	2002	2003	2004
Ouvrier	9.2	9.6	10	10.3	10.6
ETAM	22.0	23.1	24	24.7	25.4
Cadre	34.9	36.6	38	39.1	40.2

Source : OMI 2002-INSEE 2006



Les dépenses d'énergie pour l'exploitation en 2004 :

Nombre de kWh consommés * valeur du kWh dans l'industrie en 2004

Tableau 2-6 : Prix* du kWh électrique

	2000	2001	2002	2003	2004
Euro par kWh	0,0565	0,056	0,057	0,057	0,06

* Pour une consommation annuelle : 24 000 000 kWh, puissance appelée maximale : 4 000 kW, utilisation annuelle : 6 000 heures.

Source : INSEE

Les coûts de traitement et d'élimination des déchets en 2004 :

Aucune estimation, ni actualisation de ces données n'ont été réalisées dans le cadre de cette étude. En effet, les volumes de déchets fournis dans les questionnaires par les répondants et les prix associés aux traitements et à l'élimination des déchets sont apparus trop disparates pour être exploitables. Ce constat provient essentiellement de coûts de traitement et d'éliminations variables selon le type de déchets, selon l'exutoire, selon la distance entre le producteur de déchets et le site d'élimination et/ou de traitement. Cette partie sera approfondie dans une étude à venir.

2.3 Actualisation des coûts pour l'année 2004

Cette méthode présentée ci-dessous permettra à l'Agence d'actualiser les coûts des stations d'épurations.

Certains répondants ont transmis des données uniquement sur des dépenses antérieures à 2004. Notre base d'analyse étant l'année 2004, nous avons dû actualiser ces données. Afin de tenir compte de l'évolution de la production industrielle des établissements, les postes de dépenses relatifs à l'énergie et à la main d'œuvre ont été actualisés en utilisant l'évolution des flux abattus du polluant caractéristique de l'activité (défini par les données de l'Agence) comme nous le présentons dans le tableau ci-dessous. Enfin lorsque les postes de dépenses liées aux frais financiers n'étaient pas renseignés, ces derniers n'ont pas été estimés ni actualisés puisque leurs montants relèvent de données de l'établissement (durée des amortissements, niveau d'intérêt etc.) non disponibles dans ce cas précis.

Poste	Dépenses	Méthodes d'estimation	Résultats
Dépenses de fonctionnement	Energie	Calcul du ratio clef suivant : Dépenses d'énergie par flux de polluant (caractéristique de l'activité) abattu à l'année n	Dépenses d'énergie de l'année 2004 = ratio clef de l'année n * flux du polluant abattu en 2004 Puis ces dépenses sont actualisées en utilisant l'évolution du prix de l'énergie électrique sur la période « année n - année 2004 ».
	Réactifs et autres consommables	Ces dépenses sont actualisées en utilisant l'évolution des prix des produits chimiques inorganiques de base	
	Main d'œuvre	Démarche identique à la démarche pour les dépenses énergie	Démarche identique à la démarche pour les dépenses énergie Puis ces dépenses sont actualisées en utilisant l'évolution du coût de la main d'œuvre dans le secteur de la mécanique sur la période « année n - année 2004 ».
	Analyses	Ces dépenses sont actualisées en utilisant l'évolution des prix des services d'ingénierie	
	Autres dépenses de fonctionnement	Ces dépenses sont actualisées en utilisant l'évolution des prix du matériel de distribution et de commande électrique	
Dépenses de maintenance	Main d'œuvre	Démarche identique à la démarche pour les dépenses énergie	Démarche identique à la démarche pour les dépenses énergie Puis ces dépenses sont actualisées en utilisant l'évolution du coût de la main d'œuvre dans le secteur de la mécanique sur la période « année n - année 2004 ».
	Entretiens et achats de pièces	Ces dépenses sont actualisées en utilisant l'évolution des prix du matériel de distribution et de commande électrique	

L'évolution des différents indices est présentée ci-dessous.

Tableau 2-7 : Evolution du salaire horaire - base ouvrier

	2000/1999	2001/2000	2002/2001	2003/2002	2004/2003	2005/2004
Industries des équipements mécaniques	4,5%	4,7%	3,7%	2,8%	2,8%	2,9%

Source : DARES - enquêtes trimestrielles ACEMO

Tableau 2-8 : Evolution de l'indice des prix « produits chimiques inorganiques de base »

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Produits chimiques inorganiques de base	-8,4%	4,7%	18,6%	-14,9%	2,0%	6,1%

Source : INSEE - Nomenclature CPF - Ensemble -- Identifiant : 084997763

Tableau 2-9 : Evolution de l'indice des prix « Matériel de distribution et de commande électrique »

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Matériel de distribution et de commande électrique	-	-	-	1,48%	1,47%	1,06%

Source : INSEE - Nomenclature CPF - Ensemble -- Identifiant : 085028883

Tableau 2-10 : Evolution de l'indice des prix « Services aux entreprises »

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Services aux entreprises	-	1,92%	1,19%	1,08%	1,16%	1,72%

Source : INSEE - Nomenclature CPF - Ensemble -- Identifiant : 085058488

3 Méthode d'élaboration des fonctions de coûts

Cette méthode d'élaboration des fonctions de coûts s'appuie sur une analyse statistique en retenant des variables explicatives disponibles à l'Agence (à l'exception des volumes d'effluents traités, donnée collectée lors de l'enquête) afin de pouvoir estimer l'ensemble des coûts relatifs aux fonctionnements des stations d'épuration en 2004.

3.1 Modélisation des coûts

Cette modélisation utilise la régression linéaire simple et de la régression linéaire multiple.

Le modèle de régression linéaire simple est utilisé pour étudier la relation existante entre deux variables. L'une des variables étant supposée dépendre de l'autre.

La fonction qui lie le plus simplement possible deux variables est une droite. Le modèle de régression linéaire simple est pour chaque observation i :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$$

Avec

Y : la variable à expliquer (dépense en énergie, dépense en réactifs, etc.)

X : la variable explicative

i : l'indice des observations de l'échantillon

β_0 et β_1 : les paramètres du modèle

ε : la variable aléatoire exprimant le flou de la droite

Le modèle régression multiple étudie la relation existante entre une variable à expliquer (variable de dépense) et au moins deux autres variables.

Les variables explicatives testées sont :

- Flux de polluant de polluant produit : Chg
- Flux de polluant abattu : Ab
- Le Rendement : Rdt
- L'age de la station d'épuration : Ag
- Le volume d'effluent entrant : Vol

Remarque : Le rendement étant égale au flux de polluant abattu sur le flux de polluant produit, aucune régression ne fera apparaître ces trois variables ensembles.

Ensuite, nous avons testé la significativité des paramètres ainsi que l'ajustement global du modèle.

Significativité des paramètres :

Nous avons considéré les paramètres significatifs avec un risque maximum de 15%.

Hypothèse testée :

H_0 : $\beta_1 = 0$ (il n'y a pas d'effet de la variable sur la variable à expliquer (variable de dépense))

Versus

H_1 : $\beta_1 \neq 0$ (il y a un effet de la variable sur la variable à expliquer (variable de dépense))

Utilisation du test de Student afin de déterminer si les paramètres : β_1 et β_0 ($\beta_2, \beta_3 \dots$ dans le cas d'une régression multiple) sont significativement différents de zéro.

Significativité du modèle :

La significativité globale du modèle est traduite par la valeur du coefficient R^2 . Plus celui-ci est proche de 1, plus le modèle est significatif.

S'il est proche de 1 cela traduit une bonne corrélation entre Y (variable de dépense) et sa prédiction.

L'utilisation de cette méthode a permis de tester les variables explicatives par rapport aux coûts collectés en croisant une analyse par secteur d'activité (NAF 60) avec une analyse par type de traitement (Biologique, physico-chimique, détoxification) pour les échantillons supérieures à 5 observations.

Cependant, certaines fonctions de coûts n'ont pas été estimées par cette méthode. C'est le cas des coûts liés au traitement et à l'élimination des déchets ainsi que des coûts financiers et fiscaux. Nous présentons plusieurs méthodes d'estimation de ces coûts lorsque ces estimations sont pertinentes.

3.2 Cas particuliers des fonctions de coûts non significatives

3.2.1 Les coûts de traitement et d'élimination des déchets

Le volet sur la quantité de déchets produits étant renseigné inégalement selon les questionnaires, nous avons utilisé les données de l'Agence sur le tonnage des boues produites en 2004 et la destination finale de ces déchets. Cette partie sera approfondie dans une étude à venir. Cependant la fonction de coûts est la suivante :

Coûts d'élimination des boues = tonnage de boues * coût moyen par tonne de matière sèche à traité en 2004 selon le type de traitement ou d'élimination.

3.2.2 Les dépenses financières et fiscales

Les dépenses financières et fiscales regroupent les dépenses d'amortissement et les dépenses de taux d'intérêt.

L'estimation des dépenses d'amortissement dépend des caractéristiques de la station d'épuration et du mode de financement choisi par l'entreprise concernée. Ces dépenses ne peuvent être estimées par une fonction de coûts classique. Elles dépendent de données non disponibles à l'agence :

- Coût de construction de la station d'épuration ;
- Type de financement de la station d'épuration : part des aides, part de l'autofinancement, part du financement par un prêt ;
- Mode d'amortissement et durée ;
- Taux d'intérêt d'emprunt.

Dans le cadre de l'enquête, l'ensemble de ces informations a été demandé mais peu de réponses ont été fournies.

Nous proposons cependant de raisonner sur la base d'une typologie afin d'estimer l'ensemble de ces dépenses.

a) Les dépenses d'amortissement

Comme nous l'avons précisé auparavant, ces dépenses sont fonction :

- De la date de construction de la station d'épuration ;
- Du coût de construction de la station d'épuration ;

- Du mode d'amortissement et de sa durée.

Sur la base des 148 réponses obtenues concernant les questions abordant l'amortissement :

- L'amortissement est linéaire à 81%;
- L'amortissement est de :
 - 20 ans pour le génie civil (40 à 60% du coût de construction) ;
 - 10 ans pour les équipements (40 à 60% du coût de construction).

Ainsi pour chaque station d'épuration dont les informations sur la date de construction de la station d'épuration et le coût de construction sont disponibles la fonction de mise à jour des coûts d'amortissement pour 2004 est la suivante :

- Génie civil
si (2004 - date de construction) < à 20,
Annuité d'amortissement pour le génie civil = valeur d'origine du bien * 40% / 20
Si (2004 - date de construction) > à 20, alors l'annuité d'amortissement pour le génie civil est nulle
- Equipements
si (2004 - date de construction) < à 10,
Annuité d'amortissement pour le génie civil = valeur d'origine du bien * 60% / 10
Si (2004 - date de construction) > à 10, alors l'annuité d'amortissement pour les équipements est nulle

b) Les dépenses d'intérêt d'emprunt

Ces dépenses dépendent des variables suivantes :

- Le coût de la construction ;
- Le mode de financement de cet investissement : aides, subventions, autofinancement, prêt ;
- La durée de l'emprunt ;
- Le taux du prêt.

L'analyse des données collectées via l'enquête s'appuie sur un faible nombre de répondants (22). Par ailleurs ces dépenses d'intérêt d'emprunt dépendent des stratégies d'entreprises que nous ne pouvons généraliser : il n'est pas possible d'estimer sur la base de 22 répondants que les 204 stations d'épuration financent leurs investissement à X% par l'aide, à Y% par l'autofinancement et à Z% par un emprunt. De même le taux d'intérêt de l'emprunt (s'il y a emprunt) varie fortement d'un établissement à un autre en fonction de son pouvoir de négociation.

Dans ce cadre l'estimation d'une fonction de coût relative à cette dépense ne semble pas pertinente.

3.2.3 Les autres coûts

Les postes « autres dépenses d'exploitation », « autres dépenses de consommables », « autres frais financiers et fiscaux » et « frais généraux » sont estimés en appliquant le pourcentage relatif du poste de dépenses concerné selon la combinaison « secteur d'activité-traitement ».

3.3 Le choix des regroupements par famille « traitement-secteur d'activité »

Lors de l'analyse statistique, les combinaisons traitement-secteur d'activité (NAF 60) ont fait ressortir dans certains cas un nombre de points trop faible pour qu'une estimation significative

de la fonction de coûts puisse être réalisée (voir le tableau ci-dessous). Afin de palier ce faible nombre de points, nous avons effectué des regroupements.

Le regroupement des secteurs d'activité par famille de station d'épuration s'appuie sur le croisement entre la nature des polluants rejetés par les procédés de fabrication, d'une part, et les types de traitement mis en œuvre dans ces mêmes stations pour dépolluer l'eau, d'autre part.

Le groupe 1 (IAA et papier-carton) regroupe des industries qui émettent des matières organiques dissoutes dans l'eau et des matières en suspension également de type organique (graisses, fibres de bois etc.). Les traitements employés pour abattre ces pollutions sont de type physico-chimique simple (décantation et filtration des MES) complétés par un traitement biologique majoritairement à base de boues activées.

Le groupe 2 (Automobile, métallurgie, travail des métaux) regroupe l'ensemble des secteurs qui rejettent les types de pollutions suivants : Les hydroxydes métalliques, des composés toxiques (fluor, cyanure, ...) et/ou des huiles issues des opérations de traitement des métaux ou d'activités mécaniques (fluides de coupe). Ces pollutions sont traitées par un ensemble de procédés physico-chimiques (neutralisation, précipitation, ...) voire électrolytiques.

Le groupe 3 regroupe les activités qui produisent des effluents chargés en matière organique (dissoutes et/ou DCO dure) mais qui émettent également des flux de polluants toxiques issus des produits chimiques employés en production (additifs, réactifs ...) ou résultants eux-mêmes des réactions. Les procédés produisent également des flux de MES. Les installations de dépollution des effluents de ces secteurs combinent des procédés physico-chimiques (de la décantation simple à la détoxication) à des procédés biologiques très diversifiés. La chimie, compte tenu de son éventail très large des produits fabriqués, et donc de type de polluants générés, est un secteur qui emploie le plus grande diversité de procédés et de combinaison de procédés de traitement des effluents.

Le groupe 4 regroupe les secteurs « autres » (dont les casernes et la santé) dont les stations d'épuration ont certaines caractéristiques des stations urbaines.

Le tableau suivant présente la répartition des répondants selon les combinaisons « Traitement – secteur d'activité » existantes. Les combinaisons ont été testées lorsque le nombre d'observation était supérieur à 5 (en gras).

Tableau 3-1 : Les combinaisons « traitement - secteur » testées (145 répondants)

Code APET 60	Traitement				
	Biologique	Détoxication	Physico-chimique	Procédés spéciaux	Autres
IAA hors industrie boisson	21*				
Commerce de gros et intermédiaires du commerce (jus de fruit)	1				
Industrie boisson	3			1	
Industrie du papier et du carton	15		3		
Groupe 1	40		3	1	
Industrie automobile et fabrication d'autres matériels de transport	2	9	2	6	
Métallurgie	1	5	2	1	
Travail des métaux		14	2		
Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques		4	2	1	
Fabrication d'équipements de radio tv et communication		3			
Fabrication de machines et appareils électriques		1	1		
Fabrication de machines et d'équipements		2		1	
Groupe 2	3	38	8	9	
Industrie chimique et industrie du caoutchouc et des plastiques	5		4	4	
Industrie du cuir et de la chaussure		2			
Industrie textile	4		1		
Cokéfaction raffinage industries nucléaires	1				1
Edition imprimerie reproduction		1	1		
Fabrication de meubles - industries diverses	1		2		
Récupération	1		1		
Groupe 3	12	3	9	4	
Administration publique - défense	7				
Santé et action sociale	2				
Services auxiliaires de transport	1				
Services fournis principalement aux entreprises	2				
Transports terrestres			1		
Groupe 4	9				
Ensemble	67	41	22	14	1

* nombre de répondants par combinaison

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les bases de données Agence de l'eau Rhin-Meuse

3.4 Les fonctions de coûts significatives par secteur d'activité et par type de traitement

Ce paragraphe présente une synthèse par secteur d'activité et par type de traitement des variables explicatives composant les fonctions de coûts significatives. Rappelons que les variables testées sont les suivantes :

- Vol : Volume d'effluents traité ;
- Chg : Flux de polluants entrants ;
- Ab : Flux de polluants abattus.
- Rdt : Flux abattus/Flux entrants ;
- Age : age de la station d'épuration ;

Comme nous l'avons vu précédemment, l'analyse porte sur les coûts d'exploitation et de maintenance. Les coûts financiers étant traités par une approche différente.

Les tableaux ci-dessous soulignent que selon le secteur et le type de traitement, les variables explicatives des dépenses par poste sont différentes. Notons que ces tests ont été réalisés pour un ensemble d'observations pour une année donnée (2004). Ainsi, des cas exceptionnels de dépenses (arrêt sur un mois de la production industrielle, dépense exceptionnelle de gros entretien) peuvent influencer fortement le type de variables explicatives. Il faut donc considérer ces fonctions de coûts comme représentatives des dépenses pour une année donnée. De même, une fonction de coût est représentative des coûts d'un groupe d'observations et non pas des coûts d'une station d'épuration industrielle à part entière.

Dans le cas où aucune fonction de coût n'a pu être déterminée pour certains postes, le poids relatif de ce poste sera utilisé pour évaluer la dépense totale de la combinaison « secteur d'activité-traitement » (par exemple, la part des dépenses de réactifs pour la combinaison « Groupe 1 – Traitement biologique » est de 18% des dépenses d'exploitation).

Tableau 3-2 : Variables explicatives des combinaisons « Traitement biologique – groupe 1 »

	IAA hors boissons	Papier-Carton	Industrie de la boisson	IAA	Groupe 1
Energie	Chg	Vol, Chg	Vol, Ag	Vol, Ag	Vol, Ag
Réactifs	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Main d'oeuvre	Chg	Chg, Ab	Chg, Ab	Chg	Chg, Ab
Analyses	Vol, Chg	Chg, Ab	Vol, Chg	Vol, Chg	Non significatif
Entretien-Maintenance	Ab, Chg, Ag	Ab, Chg, Ag	Ab, Chg, Ag	Ab, Chg, Ag	Ab, Chg, Ag

Tableau 3-3 : Variables explicatives des combinaisons « détoxification – groupe 2 »

	Automobile	Métallurgie	Travail des métaux	Métallurgie + Travail des métaux	Autres secteurs*	Groupe 2
Energie	Chg, Vol, Rdt	Non significatif	Chg, Ab, Vol	Non significatif	Vol, Rdt	Non significatif
Réactifs	Ab, Chg, Vol, Ag	Ab, Chg, Vol, Ag	Ab, Chg, Vol, Ag	Ab, Chg, Vol, Ag	Non significatif	Ab, Chg, Vol, Ag
Main d'oeuvre	Chg, Ab	Non significatif	Ab, Chg, Vol, Ag	Non significatif	Chg, Rdt, Vol	Non significatif
Analyses	Chg, Ab	Ab, Chg, Vol	Chg, Ab	Ab, Chg, Vol	Chg, Ab	Chg, Ab
Entretien-Maintenance	Ab, Chg, Ag	Non significatif	Chg, Ab, Vol, Ag	Non significatif	Non significatif	Non significatif

* Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques, Fabrication d'équipements de radio tv et communication, Fabrication de machines et appareils électriques, Fabrication de machines et d'équipements

Tableau 3-4 : Variables explicatives des combinaisons « Traitement physico-chimique» - Groupe 2 ou Groupe 3

	Groupe 2	Groupe 3
Energie	Non significatif	Ab, Chg, Ag
Réactifs	Non significatif	Non significatif
Main d'oeuvre	Vol, Rdt	Vol, Rdt
Analyses	Chg, Vol, Rdt	Rdt
Entretien-Maintenance	Ab, Chg, Vol	Non significatif

Tableau 3-5 : Variables explicatives des combinaisons « Ultrafiltration - Groupe 2 »

	Groupe 2
Energie	Chg, Ab, Vol
Réactifs	Chg, Ab
Main d'oeuvre	Chg
Analyses	Chg
Entretien-Maintenance	Non significatif

Tableau 3-6 : Variables explicatives des combinaisons « Traitement biologique – groupe 3 »

	Chimie - Caoutchouc	Groupe 3
Energie	Chg, Ab	Non significatif
Réactifs	Chg, Ab, Vol	Non significatif
Main d'oeuvre	Chg, Ab	Non significatif
Analyses	Vol, Rdt	Rdt, Ag
Entretien-Maintenance	Vol, Chg, Rdt	Vol, Chg, Rdt

Les fonctions de coûts n'ont pas été estimées pour certaines combinaisons « traitement-secteur » en raison de la non significativité des équations (faible nombre de répondants, etc.). Ces combinaisons sont les suivantes: Groupe 1 – Physico-chimique, Groupe 2 – Biologique, Groupe 2 – Procédés spéciaux, Groupe 3 – Physico-chimique, Groupe 3 – Détoxification, Groupe 4 – Biologique.

3.5 Le cas particulier des fonctions de coûts de prétraitement

Le prétraitement consiste en un traitement physique des effluents afin de protéger les organes électromécaniques et les ouvrages situés à l'aval. Il se compose de trois étapes distinctes installées généralement en série : un dégrillage, un dessablage et un dégraissage qui fournissent chacun un sous produit spécifique appelé refus de dégrillage, sables, graisses et hydrocarbures. La plupart des prétraitements ne font pas l'objet d'analyse entrée-sortie et certaines analyses sont difficiles (dégraissage et déshuilage) voire impossibles (dégrillage). Ainsi il apparaît que les variables potentiellement explicatives dans le cadre des dépenses de fonctionnement des stations d'épuration industrielles ne sont pas toutes pertinentes pour l'évaluation des fonctions de coûts des équipements de prétraitement : les variables « charge entrante » et « charge abattue » ne sont pas les paramètres les plus appropriés dans cet exercice.

Après concertation avec le comité de pilotage, le débit entrant ramené à la dépense totale (hors traitement et élimination des déchets) est le ratio choisi. Par ailleurs, l'efficacité de l'installation peut être évalué également par la quantité de résidus produits par les installations (boues, graisses, sables, hydrocarbures, refus etc.)

Ainsi, la méthode de calcul des fonctions de coûts relatifs au prétraitement proposée est la suivante :

- analyse des coûts de prétraitement selon les combinaisons " type d'ouvrage - groupe d'activité (voir tableau page suivante) " ;
- calcul du ratio « dépenses d'exploitation et de maintenance hors "traitement et élimination des déchets" par m3 entrant » ;
- calcul du ratio « dépenses "traitement et élimination des déchets" par tonne produite ».

Cependant, cette analyse n'a pu être réalisée en raison de la qualité des réponses obtenues par l'enquête prétraitement. En effet 153 établissements ont répondu à l'enquête prétraitement, mais peu d'établissements (53) ont une connaissance des volumes entrants dans leurs équipements. Le croisement de ces 53 répondants avec les combinaisons pour lesquelles un nombre de répondants est suffisant est présenté dans le tableau ci-dessous. Il apparaît non pertinent de calculer des ratios sur la base de ce faible nombre d'observations. Ainsi dans le chapitre sur les coûts de prétraitement des effluents aqueux industriels, aucun ratio n'est fourni.

Type ou combinaison de traitement	Nombre d'observations
Dégraissage	7
Dégraissage Déshuilage	3
Dégrillage	7
Dégrillage Déshuilage	2
Dégrillage dégraissage	2
Dessablage déshuilage	2
Déshuilage	14
Tamassage	4
Autres combinaisons	12
Total	53

Source : BIPE d'après l'enquête 2006

ETUDE A CARACTERE ECONOMIQUE PORTANT SUR LES COUTS D'EPURATION ET LA VALEUR
PATRIMONIALE DES STATIONS D'EPURATION DES ETABLISSEMENTS INDUSTRIELS

Tableau 3-7 : Regroupement des secteurs d'activités selon le type de polluant caractéristique

		Tamisage	Dégrillage	Dessablage	Dégraissage	Déshuilage	Autres	Polluants caractéristiques
Groupe 1	Agriculture, chasse, services annexes	0	1	0	0	0	0	MES
	Industrie boisson	3	2	0	0	1	1	
	IAA hors industrie boisson	9	14	3	33	1	1	
Groupe 2	Industrie automobile	0	1	0	2	3	1	DCO
	Fabrication d autres matériels de transports	0	0	0	1	1	0	
	Métallurgie	0	1	1	0	4	0	
	Travail des métaux	0	0	1	1	8	3	
	Fabrication de machines et appareils électriques	0	1	1	1	2	0	
	Fabrication d'instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	0	0	0	1	1	0	
	Fabrication de machines et d'équipements	1	0	1	2	5	0	
Groupe 3	Industrie chimique	0	1	1	3	4	1	DCO
	Industrie du caoutchouc et des plastiques	0	2	1	3	12	1	
	Industrie du cuir et de la chaussure	0	0	0	0	1	0	
	Edition imprimerie reproduction	1	0	0	0	1	0	
	Fabrication de meubles - industries diverses	0	0	0	0	0	1	
	Travail du bois et fabrication d'articles	0	1	1	0	1	1	
	Récupération	0	0	0	0	3	0	
Groupe 4	Fabrication d autres produits minéraux	0	0	3	0	1	2	MES
Groupe 5	Recherche et développement	0	1	0	0	1	0	MES
	Santé et action sociale	0	3	0	2	0	0	
	Services fournis principalement aux entreprises	0	1	1	0	0	0	
	Services personnels	0	1	0	0	0	0	
	Transports terrestres	0	0	1	2	2	0	
	Education	0	0	0	1	0	0	
	Administration publique - défense	0	2	2	4	5	0	
Groupe 6	Commerce de détail et réparation d'articles domestiques	0	0	0	9	8	0	DCO
Groupe 7	Commerce et réparation automobile	0	1	7	9	15	0	DCO

4 Les coûts de fonctionnement des stations d'épuration

Ce chapitre présente dans un premier temps la représentativité des répondants à l'enquête par rapport à l'ensemble des stations d'épuration industrielles du bassin Rhin-Meuse. Dans un second temps, les caractéristiques techniques et financières des répondants sont abordées. Enfin les fonctions de coûts significatives par combinaison « traitement-secteur d'activité » sont proposées.

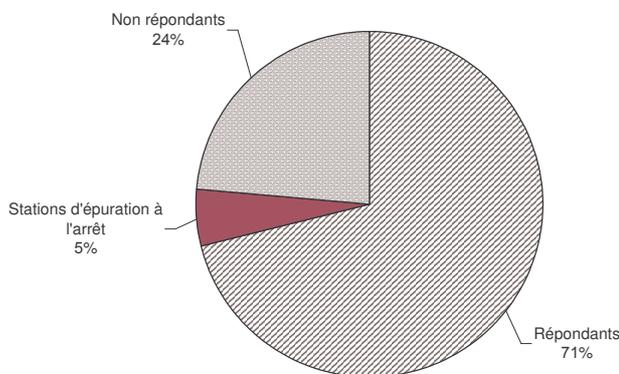
4.1 L'échantillon des stations d'épuration industrielles enquêtées

Ce paragraphe concerne l'ensemble de l'échantillon enquêté : les répondants et les non répondants. Il souligne la bonne représentativité des répondants quelque soit le paramètre étudié.

4.1.1 Les stations d'épuration industrielles enquêtées

A la date du lancement de l'enquête, 204 stations d'épuration étaient en activité selon l'Agence de l'eau Rhin-Meuse : 71% des établissements enquêtés ont répondu (145) au questionnaire, 5% des établissements (11) ont déclaré que leur station d'épuration était à l'arrêt, 7% n'ont pas souhaité répondre et 17% n'ont pas répondu malgré plusieurs relances téléphoniques.

Graphique 4-1 : Part des stations d'épuration répondantes



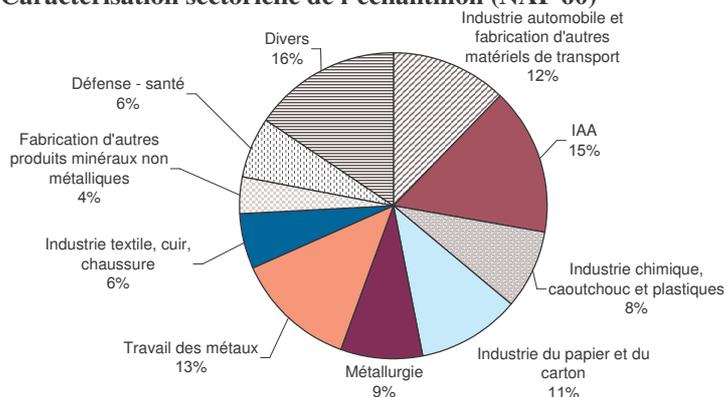
204 stations d'épuration enquêtées

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.1.2 Caractérisation sectorielle de l'échantillon (NAF 60)

Afin de permettre une analyse statistique robuste des coûts de fonctionnement des stations d'épuration, nous avons regroupés certains secteurs et distingués d'autres secteurs au sein d'un même code NAF 60.

Graphique 4-2 : Caractérisation sectorielle de l'échantillon (NAF 60)



204 stations d'épuration enquêtées

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

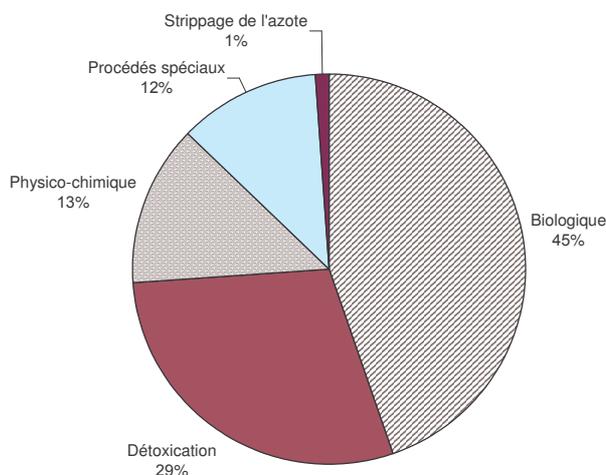
Les établissements équipés d'une station d'épuration appartiennent principalement aux secteurs suivants : 15% à l'industrie Agroalimentaire (IAA) : laiteries, brasseries etc. ; 13% à l'industrie du travail des métaux : traitement de surface principalement ; 12% à l'industrie automobile : constructeurs et équipementiers ; 11% à l'industrie papier-carton ; 9% à l'industrie de la métallurgie ; 8% à l'industrie de la chimie et du caoutchouc.

Le secteur « divers » regroupe 21 établissements dans les secteurs Cokéfaction raffinage industries nucléaires, Edition imprimerie reproduction, Fabrication de machines et d'équipements, Fabrication d'équipements électriques et électroniques, Services fournis principalement aux entreprises, Transports terrestres, Locations sans opérateur, Récupération et Services auxiliaires de transport.

4.1.3 Caractérisation de l'échantillon selon les types de traitement

Les traitements des stations d'épuration sont classés par l'Agence de l'eau en quatre grandes familles présentées dans le graphique suivant :

Graphique 4-3 : Caractérisation de l'échantillon selon les types de traitement en 2004



204 stations d'épuration enquêtées

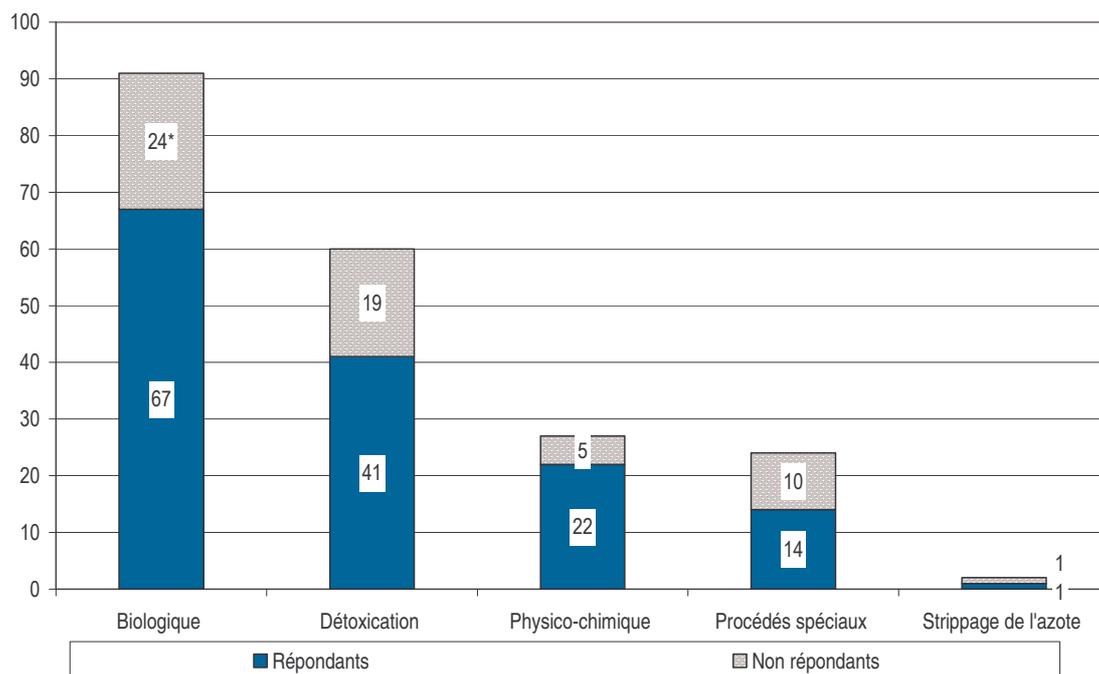
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

La représentativité par type de traitement des établissements répondants est présentée dans le graphique suivant. Il convient de distinguer ces types de traitement par secteur d'activité, un

traitement biologique dans une laiterie ne traite pas la même nature de polluant que dans un établissement du secteur de la chimie. Cette distinction sera prise en compte lors de l'analyse des fonctions de coûts.

Ainsi 74% des stations d'épuration biologiques, 68% des stations d'épuration de détoxification, 81% des stations de traitement physico-chimique et 58% des stations à procédés spéciaux ont répondu à l'enquête.

Graphique 4-4 : Représentativité des répondants selon le type de traitement en 2004



* Nombre de stations

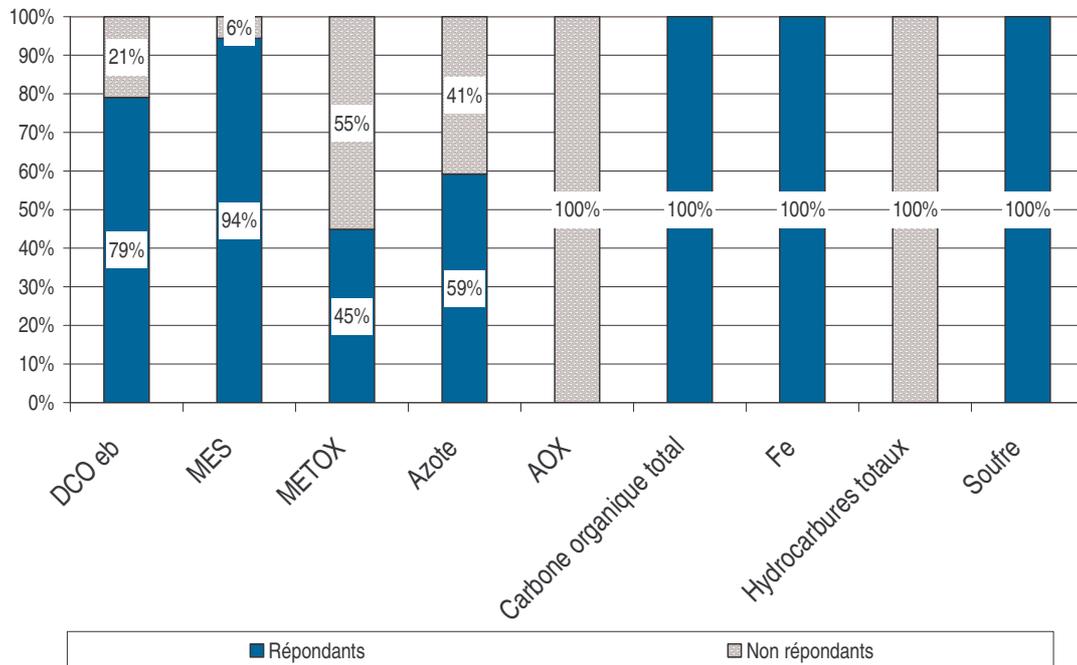
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.1.4 Caractérisation de l'échantillon selon les polluants caractéristiques entrants

Le polluant caractéristique d'une station d'épuration est le polluant qui permettait de calculer les aides au bon fonctionnement jusqu'en 2002. Il est représentatif de l'activité de l'établissement et du type de traitement de la station d'épuration. Ces données sont issues des bases de données de l'Agence.

Le graphique suivant présente le poids des répondants par rapport à l'ensemble des établissements enquêtés en termes de flux de pollution entrant ; ainsi parmi les stations d'épuration dont le polluant caractéristique est la DCO, les répondants produisent 79% des kilos/jour de DCO entrants.

Graphique 4-5 : Caractérisation de l'échantillon selon les flux de polluants caractéristiques entrants en 2004 (pourcentages relatifs aux flux de polluants)

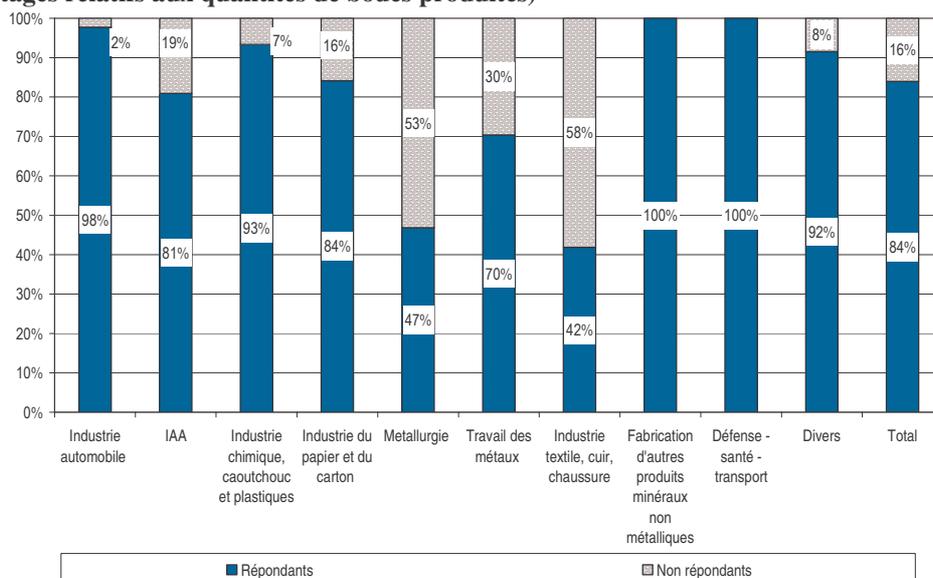


Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.1.5 Caractérisation de l'échantillon selon les quantités de boues produites

Le graphique ci-dessous présente le poids des répondants par rapport à l'ensemble des établissements enquêtés en termes de quantités de boues produites. Ainsi dans le secteur IAA, les répondants produisent 81% des boues du secteur.

Graphique 4-6 : Caractérisation de l'échantillon selon les quantités de boues produites en 2004 (pourcentages relatifs aux quantités de boues produites)

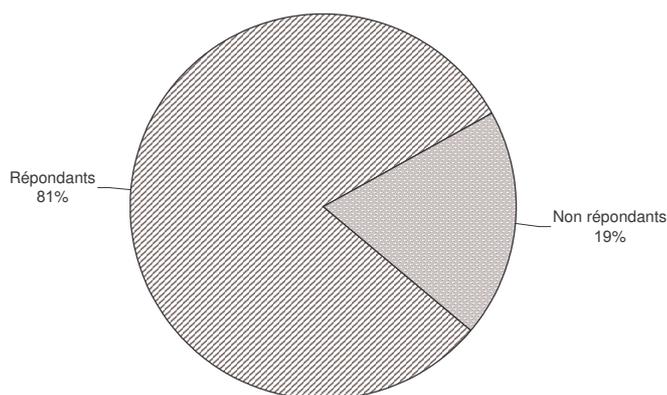


Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.1.6 Caractérisation de l'échantillon selon les montants des redevances payés

Le graphique ci-dessous présente le poids des répondants par rapport à l'ensemble des établissements enquêtés en termes de montants des redevances pollution payés en 2004 : les répondants ont payé 81% de la redevance pollution de l'échantillon enquêté en 2004.

Graphique 4-7 : Caractérisation de l'échantillon selon le montant de la redevance pollution payé en 2004



Montant des redevances pollution payé par les répondants : 4,8 millions en 2004

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

En conclusion l'échantillon des répondants est représentatif de l'ensemble des stations d'épuration au niveau:

- du type de traitement ;
- des flux de polluant traités selon le polluant caractéristique ;
- des quantités de boues produites ;
- des montants des redevances payés.

4.2 Caractéristiques et réponses des répondants

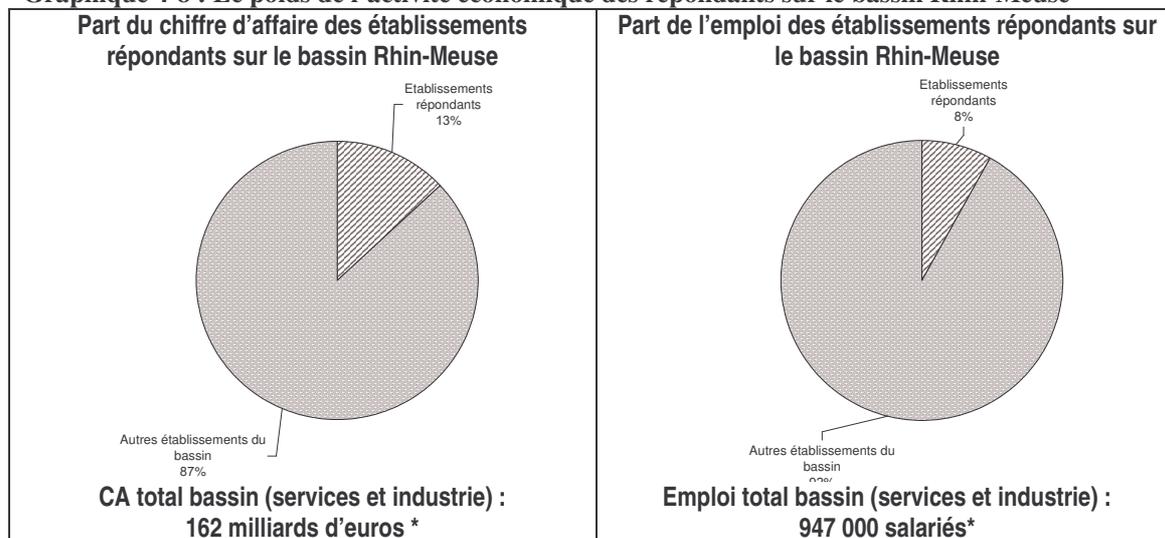
Ce paragraphe porte sur les 145 stations d'épuration ayant répondu à l'enquête.

4.2.1 Le poids de leur activité économique sur le bassin Rhin-Meuse

Le calcul du chiffre d'affaires global des répondants provient soit de données fournies par les répondants, soit d'une estimation BIPE sur la base des données sectorielles (NAF 700) du SESSI.

Les répondants représentent 13% du chiffre d'affaires et 8% des effectifs de l'ensemble des établissements présents sur le bassin Rhin-Meuse. Ce poids significatif provient notamment de la présence parmi les répondants de sites industriels clefs du bassin notamment ceux de PEUGEOT CITROËN (Mulhouse, Hagondange, Charleville-Mézières et Metz), SOVAB, GENERAL MOTORS, ALCAN RHENALU, FERCO INTERNATIONAL, TRW SAS, et RHODIA Chalampé qui emploient de 1 000 à 10 000 salariés.

Graphique 4-8 : Le poids de l'activité économique des répondants sur le bassin Rhin-Meuse



* Etablissements de plus de 20 salariés

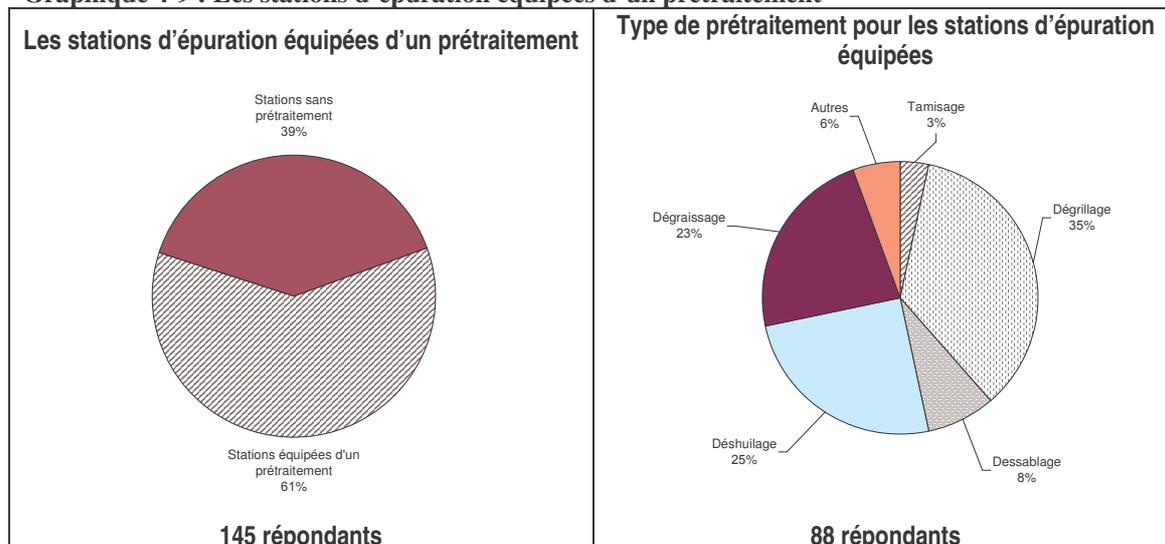
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.2.2 Les types de prétraitement et de traitement

a) Les stations d'épuration équipées d'un prétraitement

Parmi les répondants 39% ont déclaré être équipés d'un prétraitement des effluents aqueux industriels avant l'entrée des volumes d'eaux usées dans la station d'épuration. Le prétraitement a été défini avec le comité de pilotage comme des traitements physiques des effluents afin de protéger les organes électromécaniques et les ouvrages situés à l'aval. Le graphique ci-dessous présente les différents modes de prétraitement sans tenir compte des combinaisons existantes. Les principaux secteurs équipés d'un prétraitement sont les IAA hors boissons (dégrillage et dégraissage), Papier-carton (dégrillage) et l'industrie automobile (déshuileage). Notons que certains établissements considèrent la neutralisation comme un prétraitement.

Graphique 4-9 : Les stations d'épuration équipées d'un prétraitement



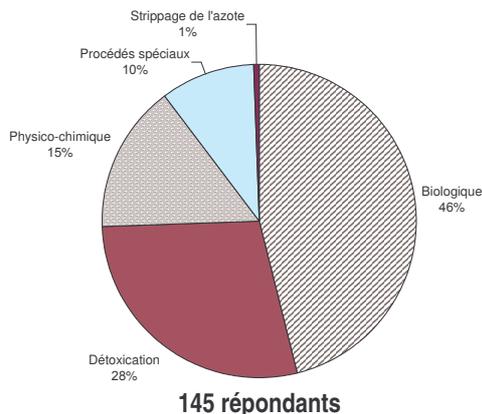
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

b) Les types de traitement utilisés par les stations d'épuration

La majorité des répondants utilise un traitement biologique (46% des répondants). Ces traitements biologiques sont majoritairement des traitements par boues activées. Bien que les types de traitement soient classés en cinq grandes catégories par l'Agence de l'eau, chaque stations d'épuration est caractéristique comme le montre le graphique sur les combinaisons de traitement : 40% des stations d'épuration ne réalisent qu'un traitement primaire (décantation simple ou floculation-coagulation-décantation), 25% un traitement primaire suivi d'un traitement secondaire, 13% un traitement secondaire seul (boues activées, lagunage, cultures fixées, etc.) et 8% de traitement primaire suivi d'un traitement secondaire et d'un traitement tertiaire.

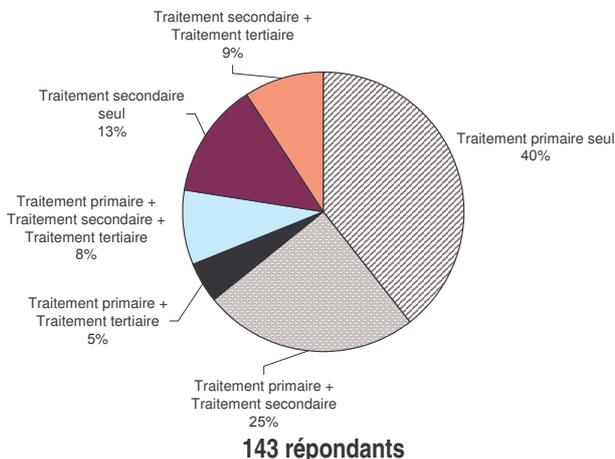
Le traitement primaire est utilisé principalement dans les secteurs Travail des métaux, Métallurgie et l'industrie automobile (floculation-coagulation-décantation) et dans l'industrie du papier-carton et les IAA (décantation simple). Le traitement secondaire concerne l'industrie du papier-carton et les IAA (par boues activées principalement). Enfin concernant le traitement tertiaire, il correspond pour un tiers à un traitement du phosphore, essentiellement dans le secteur des IAA hors boisson, pour 20% à un traitement par adsorption sur charbon actif, pour 15% à un traitement utilisant les résines, échangeurs d'ions (Travail des métaux) et pour 13% à l'utilisation de procédés membranaires (ultrafiltration dans l'automobile).

Graphique 4-10 : Les types de traitement des stations d'épurations répondantes au sens de l'Agence de l'eau



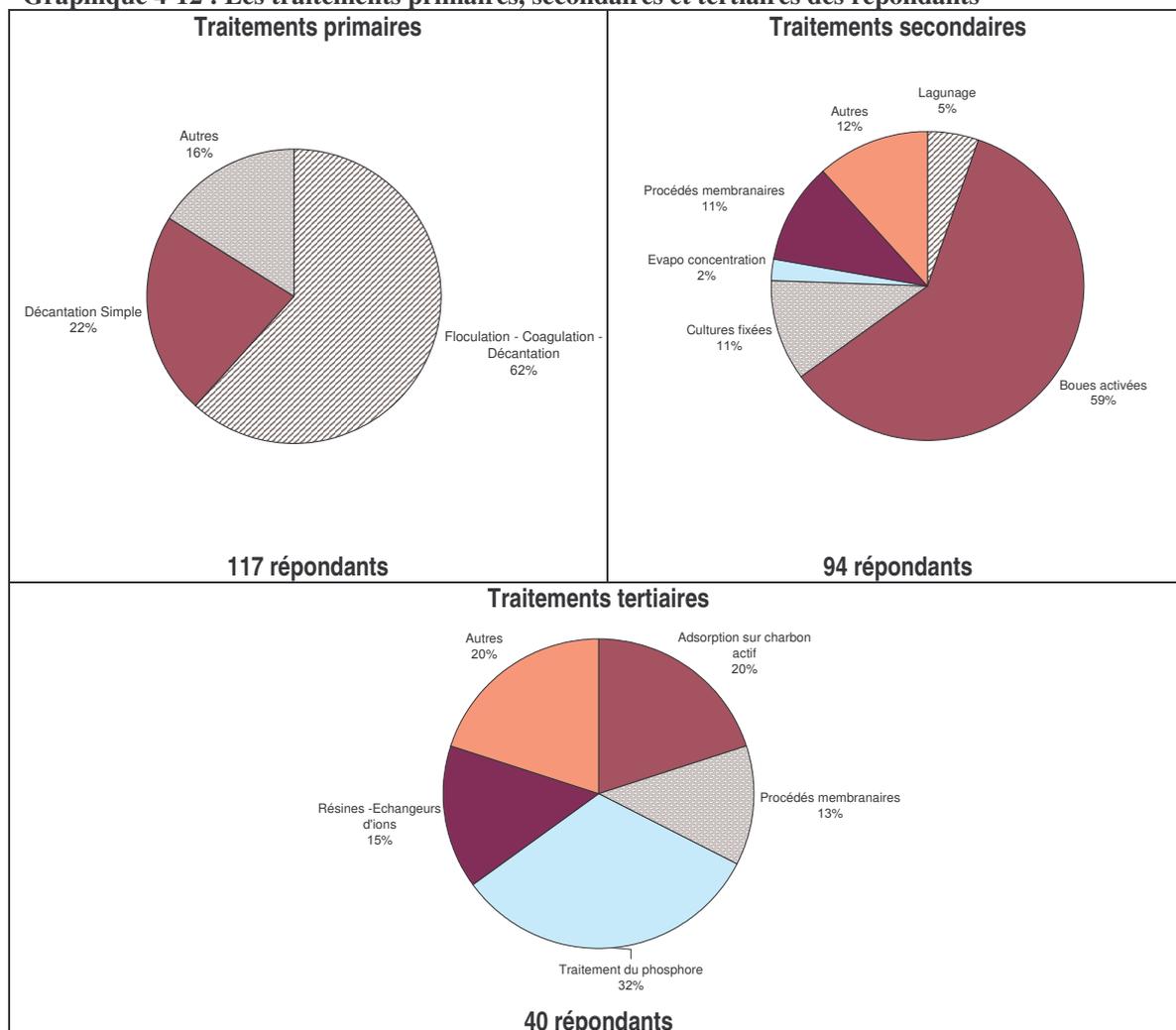
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 4-11 : Les différentes combinaisons de traitement : primaire, secondaire et/ou tertiaire des répondants



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 4-12 : Les traitements primaires, secondaires et tertiaires des répondants



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.2.3 Les flux de pollution entrants et abattus

Le tableau ci-dessous présente les flux de pollution entrants et abattus en kg/j. Selon le type de polluant caractéristique l'échantillon abat globalement entre 79% et 99% des flux de polluants entrants en station.

Tableau 4-1 : Flux de pollution entrants et abattus par les stations d'épuration répondantes

	Charge entrante (kg/j)	Charge abattue (kg/j)	Rendement	Nombre de stations d'épuration industrielles
DCO eb	466 211	444 846	95%	76
MES	37 286	35 842	96%	20
METOX	1 460	1 450	99%	41
Azote (NH4)	1 945	1 918	99%	1
Soufre	3 560	2 891	81%	1
Carbone organique total	577	458	79%	1
Fer	11	10	95%	1

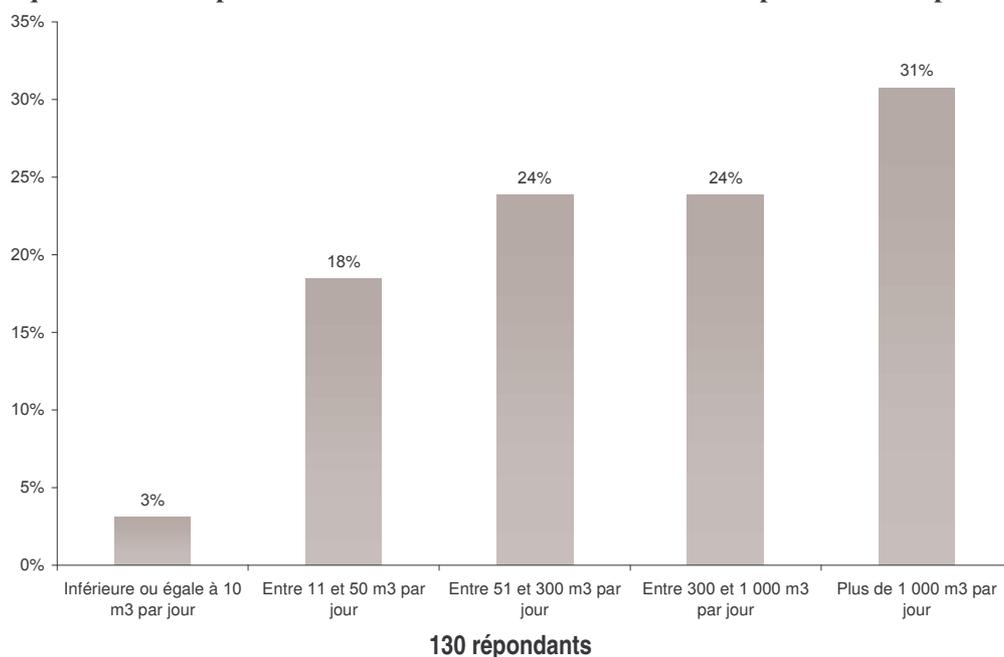
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.2.4 Les capacités de traitement, le rythme d'utilisation des stations et l'utilisation de la télésurveillance

Parmi les répondants, 55% des stations d'épuration ont une capacité nominale de traitement de plus de 300 m³/jour. Cette capacité nominale élevée est généralement associée à un fonctionnement de l'installation en continu. A l'inverse, certaines stations d'épuration de petite capacité fonctionnent en discontinu (27% des répondants) dont 50% moins de 10 heures par jour. Enfin, la télésurveillance est peu utilisée (26%).

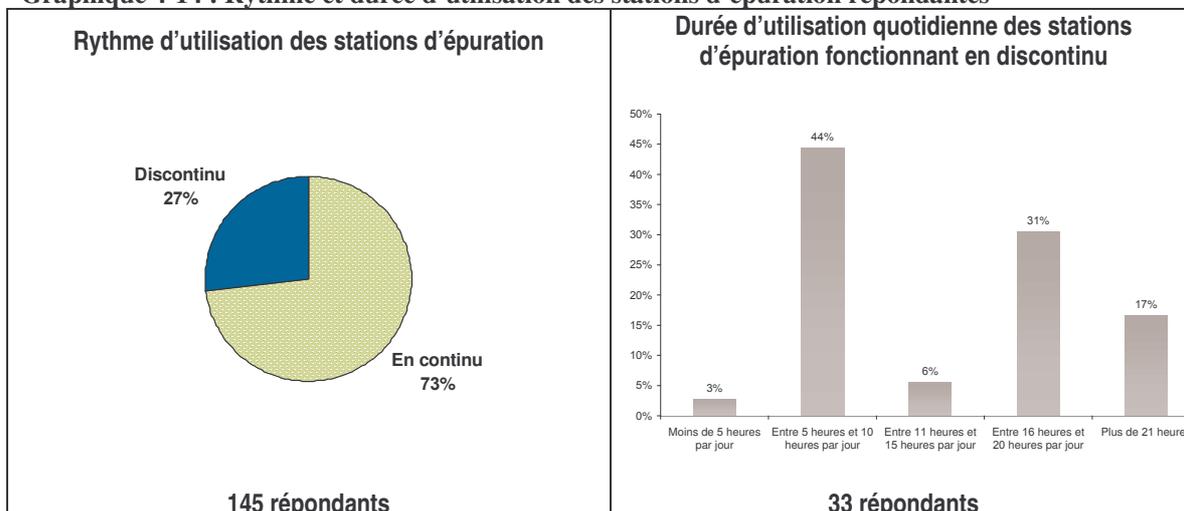
Notons que les critères « fonctionnement discontinu – continu » et « utilisation de la télésurveillance » qui avaient été retenus a priori comme variable explicative des dépenses de fonctionnements des stations d'épuration n'ont pas été inclus parmi les variables testées puisque peu représentatifs des stations d'épuration répondantes.

Graphique 4-13 : Les capacités de traitement nominales des stations d'épuration des répondants



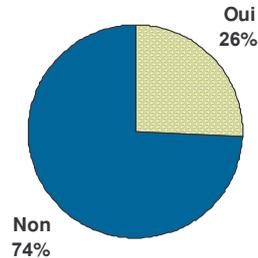
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 4-14 : Rythme et durée d'utilisation des stations d'épuration répondantes



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 4-15 : Utilisation de la télésurveillance par les répondants



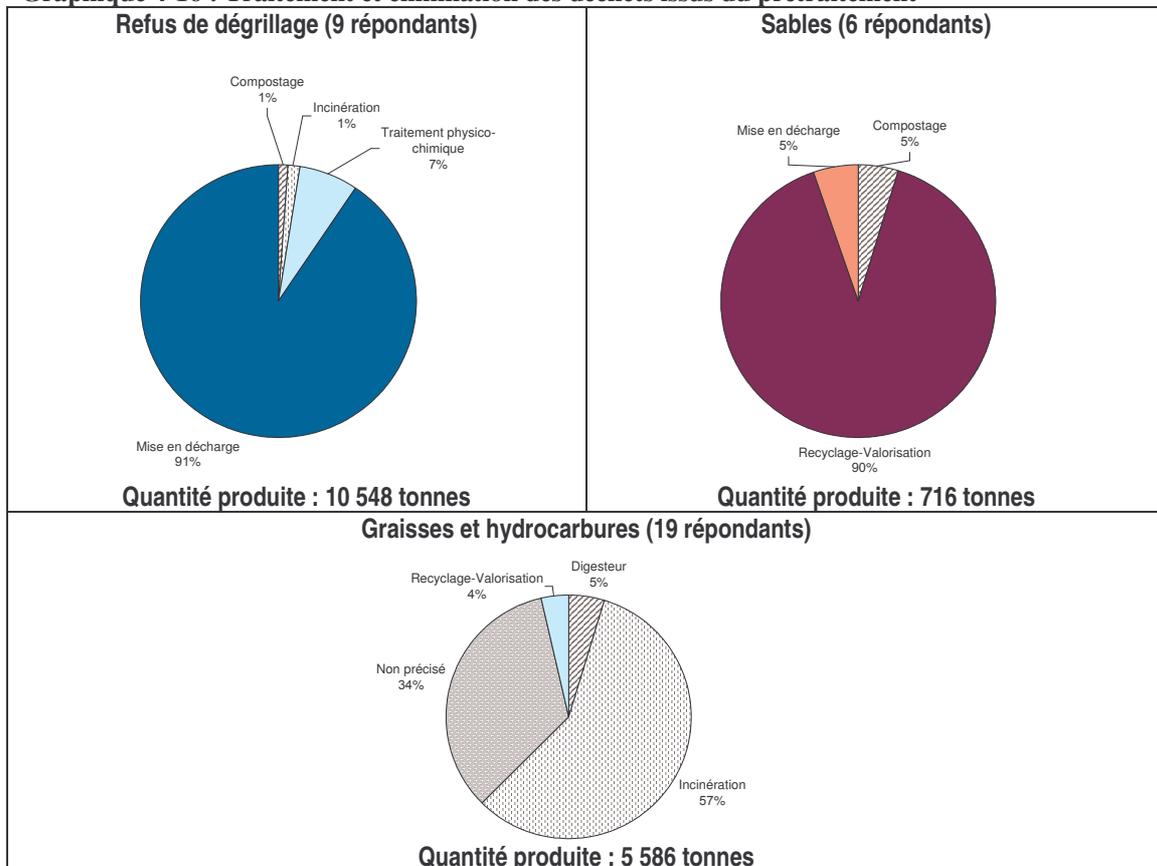
135 répondants

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.2.5 Le traitement et l'élimination des déchets issus du prétraitement et/ou du traitement

Les graphiques présentés ci-dessous reposent sur l'analyse d'un faible nombre d'observations (entre 6 et 19). Ces graphiques ne sont donc présentés qu'à titre indicatif.

Graphique 4-16 : Traitement et élimination des déchets issus du prétraitement



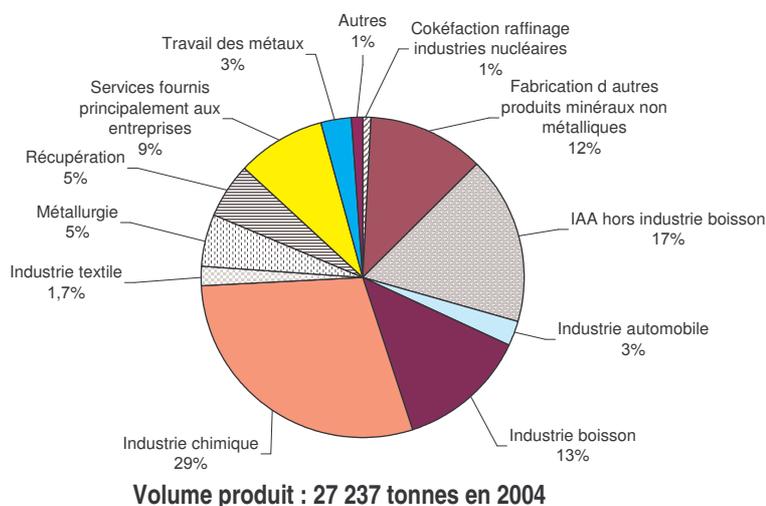
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse



L'analyse des données communiquées par les répondants sur la question des boues fait ressortir une forte volatilité en termes de prix. Cela provient notamment de la forte variabilité de la siccité des boues croisant le type de traitement et le secteur d'activité. Dans ce cadre nous avons exploité la base de données de l'Agence sur les tonnages produits par les stations d'épuration, les données étant plus fiables.

Parmi les répondants, l'industrie Papier-Carton produit plus de 80% des boues industrielles (121 553 tonnes de matières sèches). Le graphique ci-dessous présente la répartition des tonnages de boues par secteur d'activité hors boues de papier carton.

Graphique 4-17 : Répartition des tonnages de boues par secteur d'activité (hors boues de papier carton) produits par les répondants



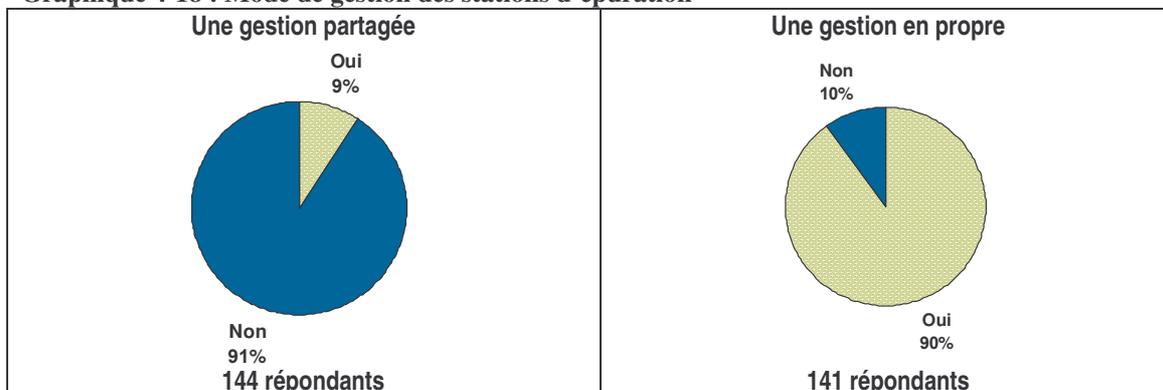
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.2.6 Le mode de gestion des stations d'épuration

La majorité des établissements (91%) qui ont répondu à l'enquête ne partagent pas leur station d'épuration avec d'autres établissements et 90% exploitent en propre leur station.

Notons que ces deux critères qui avaient été également retenus a priori comme variable explicative des dépenses de fonctionnements des stations d'épuration n'ont pas été inclus parmi les variables testées puisque peu représentatif des stations d'épuration des répondants.

Graphique 4-18 : Mode de gestion des stations d'épuration

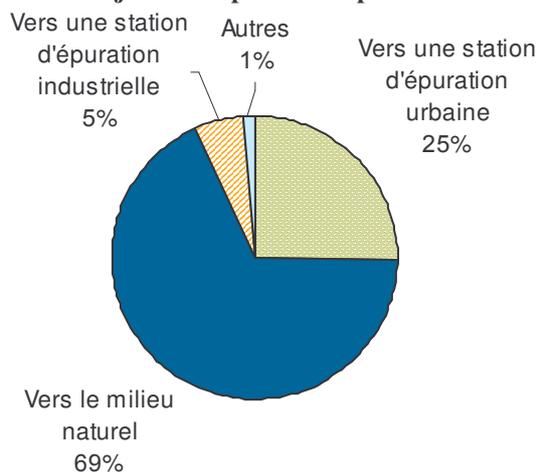


Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.2.7 Destination des rejets après traitement

Globalement les rejets des stations d'épuration industrielles ont pour destination soit le milieu naturel pour les traitements les plus poussés, soit une station d'épuration industrielle (site ARKEMA par exemple), soit une station d'épuration urbaine dans le cas d'un « traitement » poussé mais nécessitant un traitement complémentaire.

Graphique 4-19 : Destination des rejets des répondants après traitement



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.2.8 Les coûts de fonctionnement des stations d'épuration en 2004

L'ensemble de dépenses des répondants s'élève à 65,9 millions d'euros en 2004, soit 47,9 millions pour les dépenses d'exploitation et de maintenance et 18 millions d'euros pour les dépenses financières et fiscales et les frais généraux. Cependant ces dépenses reflètent une dépense minimum des répondants, puisque certains répondants n'ont pas estimé certains postes de dépenses. Ainsi, nous ne donnons pas de répartition par poste de ce montant, puisque les réponses ne sont pas homogènes (A ces dépenses, il faut ajouter 4,6 millions d'euros de dépenses recensées lors de l'analyse de l'enquête prétraitement qui a identifié 71 installations assimilables à des stations d'épuration de neutralisation, physico-chimiques ou biologiques).

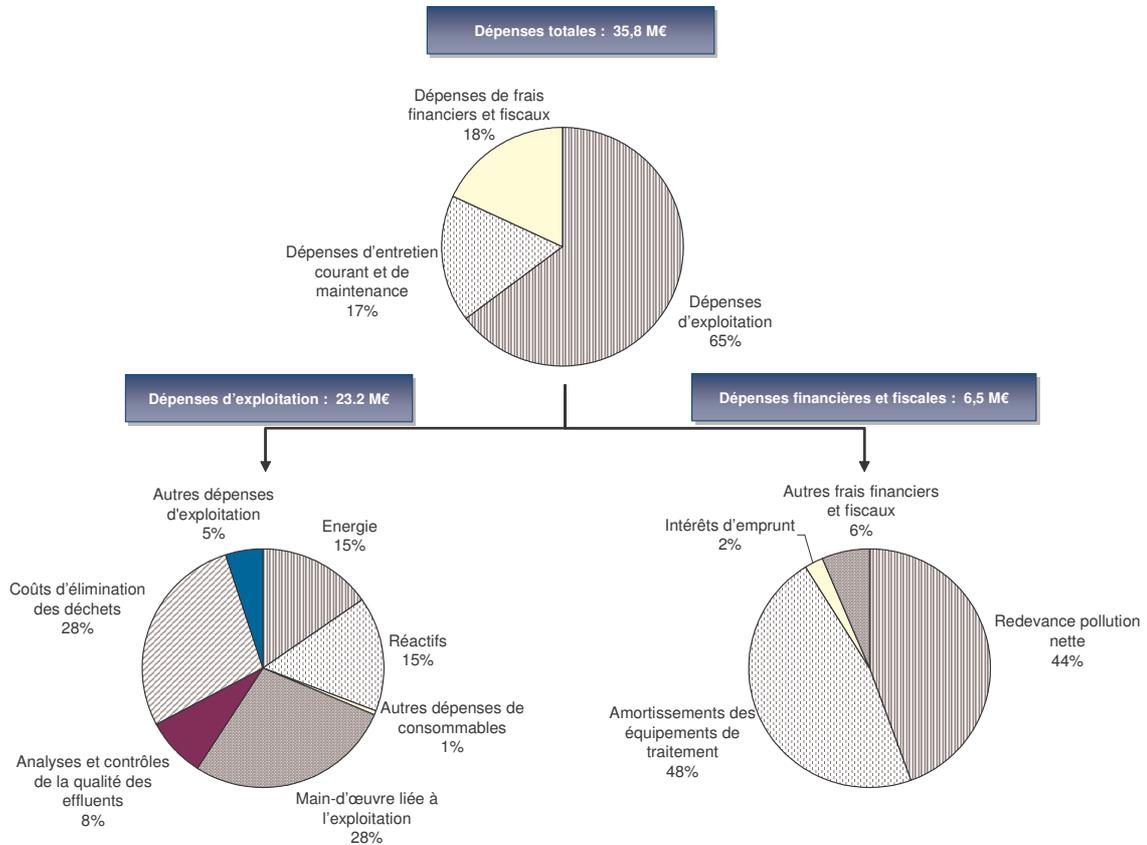
L'analyse d'un échantillon de réponses homogènes (66 stations d'épuration) permet d'obtenir la répartition des dépenses par poste présentée dans le graphique suivant, quelque soit le type de traitement et le secteur d'activité.

Globalement les dépenses d'exploitation représentent 65% des dépenses totales hors frais généraux. Si l'on exclut les dépenses financières et fiscales, les dépenses d'exploitations représentent 79% des dépenses hors frais généraux, les dépenses de maintenance en représentant 21%.

Les dépenses financières et fiscales représentent une dépense fortement variable dans le temps. En effet, elles sont fortement dépendantes du mode d'amortissement comptable et de l'âge des stations d'épurations. Certains établissements ont notamment bénéficiés des possibilités d'amortissements dégressifs rapides (3 à 5 ans) ce qui entraîne un accroissement du poste dépenses financière et fiscales.

Enfin les dépenses liées aux frais généraux sont estimées à 11% et s'ajoute aux dépenses totales présentées dans le graphique.

Graphique 4-20 : Ventilation des dépenses totales des répondants en 2004*

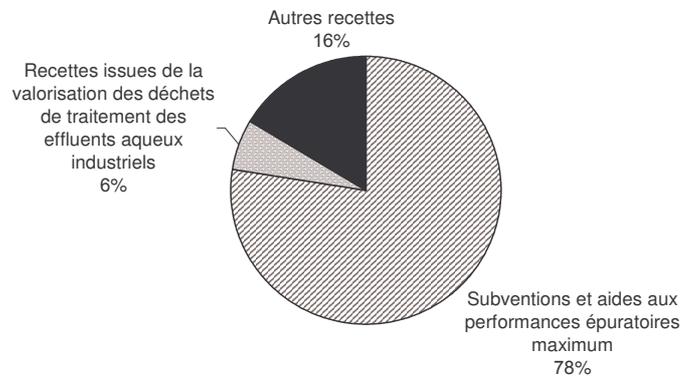


* sur la base des répondants (66) pour lesquels les postes énergie, main d'œuvre d'exploitation, analyses, coûts d'élimination des déchets et dépenses de maintenance ont été systématiquement renseignés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.2.9 Les aides et recettes reçues par les établissements équipés d'une station d'épuration en 2004

Le graphique ci-dessous repose sur l'analyse d'un faible nombre d'observations. Il n'est présenté qu'à titre indicatif. Il représente 3,3% des dépenses totales recensées des répondants.



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

* * *

Cette présentation des répondants a permis à la fois d'identifier les informations exploitables pour la suite de l'étude mais également de définir les variables explicatives discriminantes.

4.3 Les fonctions de coûts significatives par secteur d'activité

Les paragraphes suivants présentent d'une part les données d'ensemble des groupes et des secteurs d'activités pour l'ensemble des stations d'épuration et d'autre part les combinaisons « traitement-secteur » pour lesquelles des fonctions de coûts ont pu être calculées compte tenu du R^2 et de la significativité des coefficients et des constantes.

Il convient de noter que ces fonctions de coûts ne sont représentatives que des stations d'épuration de l'échantillon enquêté et le reflet des dépenses de l'année 2004. Ainsi certaines dérivées premières peuvent apparaître contre intuitives mais ne représentent que des coûts pour une année donnée et pour un ensemble de stations d'épuration données. Elles permettront de réaliser une extrapolation des établissements équipés d'une station d'épuration n'ayant pas répondu à l'enquête. Ces équations sont uniquement représentatives des coûts des stations d'épuration industrielles sur le bassin Rhin-Meuse.

Les paragraphes suivants présentent :

- les données d'ensemble ;
 - Le nombre de stations d'épuration (répondants = X et non répondants = Y) constituant la combinaison Groupe Z – traitement T ;
 - Le polluant caractéristique ;
 - Le flux de DCO (ou METOX ou MES) (kg/jour) entrant dans les stations d'épuration ;
 - Le flux de DCO (ou METOX ou MES) (kg/jour) abattu ;
 - Le rendement des stations : flux abattu/flux entrant ;
 - Le montant de la redevance pollution payé.
- le poids des différents postes de dépenses ;
- les fonctions de coûts par dépenses qui ont été estimées sur la base des données des répondants ;
- les ratios par groupe d'activité.

4.3.1 Groupe 1 – Traitement biologique

Ce groupe est composé des secteurs suivants :

- IAA hors boisson ;
- Industrie de la boisson ;
- Papier carton.

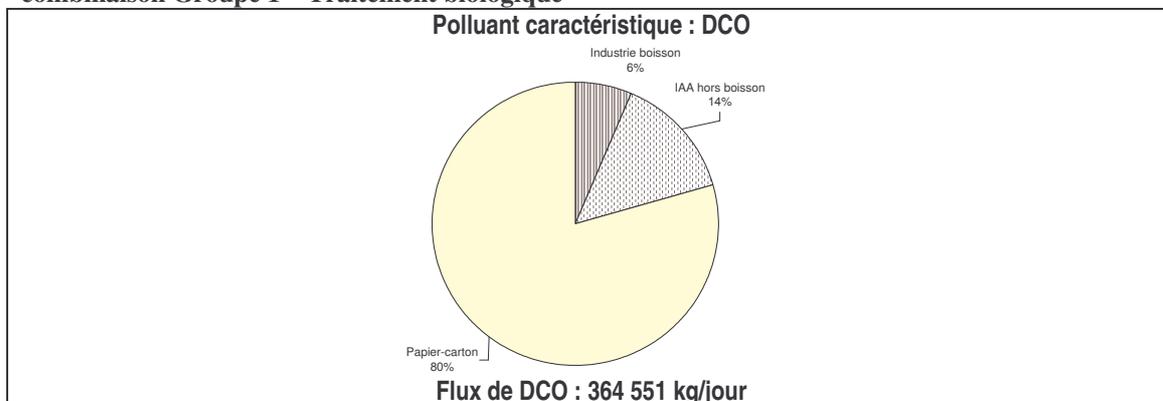
Il regroupe des industries qui émettent des matières organiques dissoutes dans l'eau et des matières en suspension également de type organique (graisses, fibres de bois etc.). Les traitements employés pour abattre ces pollutions sont de type physico-chimique simple (décantation et filtration des matières en suspension) complétés par un traitement biologique.

Tableau 4-2 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 1 – Traitement biologique

	Répondants	Total	Part des répondants
Nombre d'établissements	40	48	83%
Polluant caractéristique	DCO		
Total charges entrantes (kg/j)	364 551	441 792	83%
Total charges abattues (kg/j)	348 603	422 811	82%
Rendement (%)	96	96	-
Montant de la redevance pollution (euros)	1 168 381	1 263 812	92%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-3 : Répartition par secteur d'activité de la charge entrante des répondants pour la combinaison Groupe 1 – Traitement biologique



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Les ratios types de l'activité sont calculés pour l'ensemble des sites ayant répondu à l'enquête. Les caractéristiques d'une station d'épuration à traitement biologique dans le groupe 1 sont les suivantes :

Tableau 4-4 : Ratios énergie de la combinaison Groupe 1 – Traitement biologique

Polluant caractéristique	DCO
kWh consommés par m3 entrant dans la station d'épuration	3,4 kWh par m3 entrant
kWh consommés par kg/jour de polluant abattu	0,99 kWh par kg/jour de polluant abattu
Coûts de l'énergie par kg/jour de polluant abattu	0,03 € par kg/jour de polluant abattu

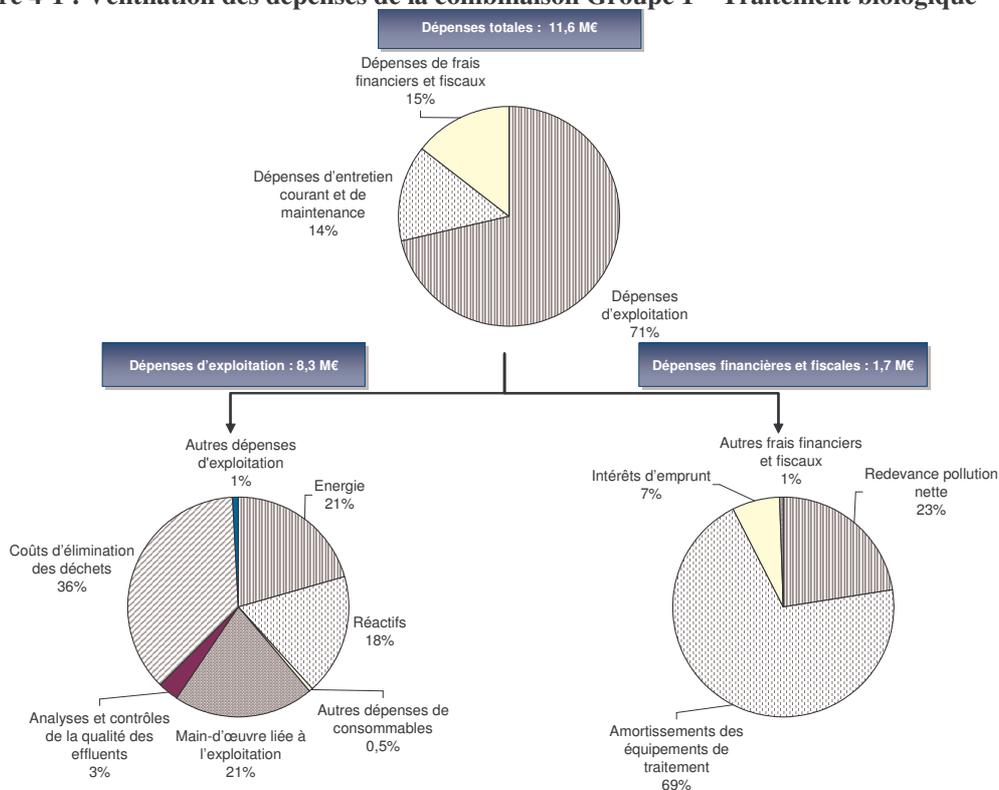
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-5 : Ratios dépenses de la combinaison Groupe 1 – Traitement biologique

Polluant caractéristique	DCO
Coûts d'exploitation	62,4 € par kg/jour de polluant abattu par an
Coûts de maintenance	12 € par kg/jour de polluant abattu par an
Coûts des frais financiers et fiscaux	16 € par kg/jour de polluant abattu par an
Coût total (exploitation, maintenance et frais financiers et fiscaux)	90 € par kg/jour de polluant abattu par an

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Figure 4-1 : Ventilation des dépenses de la combinaison Groupe 1 – Traitement biologique *



* sur la base des répondants (19) pour lesquels les postes énergie, main d'œuvre d'exploitation, analyses, coûts d'élimination des déchets et dépenses de maintenance ont été systématiquement renseignés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

a) **IAA hors boisson**

Ce paragraphe présente

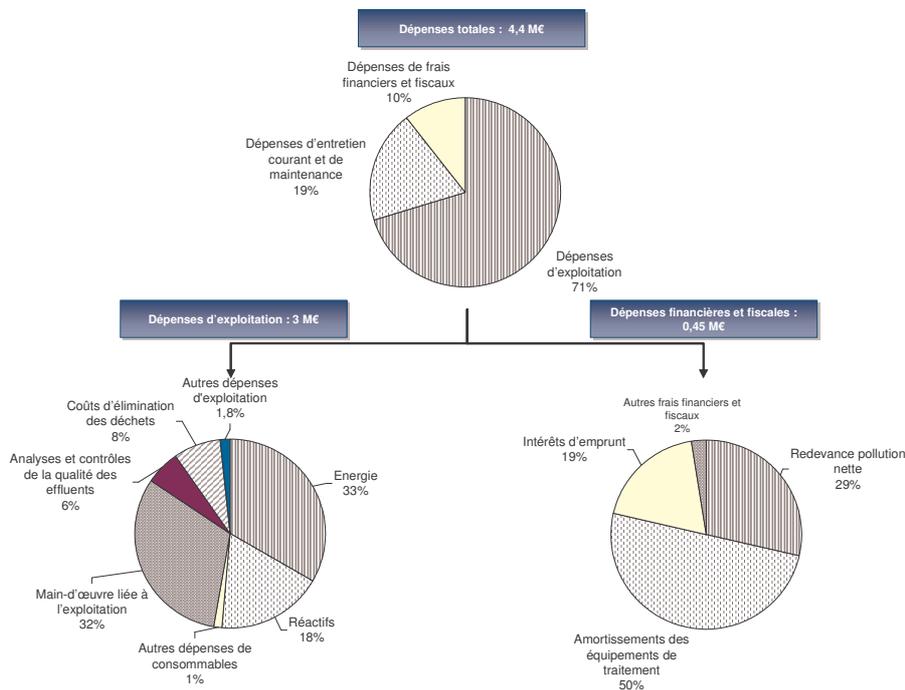
- L'ensemble des répondants du secteur IAA hors boisson ;
- Une ventilation des dépenses du secteur ;
- Les fonctions de coûts par poste relatif à ce secteur.

Tableau 4-6 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison IAA hors boisson – Traitement biologique

Secteurs représentés NAF (220)	Industrie des fruits et légumes, Industrie des corps gras, Industrie laitière, Travail des grains ; fabrication de produits amylacés, Fabrication d'aliments pour animaux, Autres industries alimentaires
Nombre de répondants	21
Polluant caractéristique	DCO
Total charges entrantes (kg/j)	51 759
Total charges abattues (kg/j)	50 168
Rendement (%)	97

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

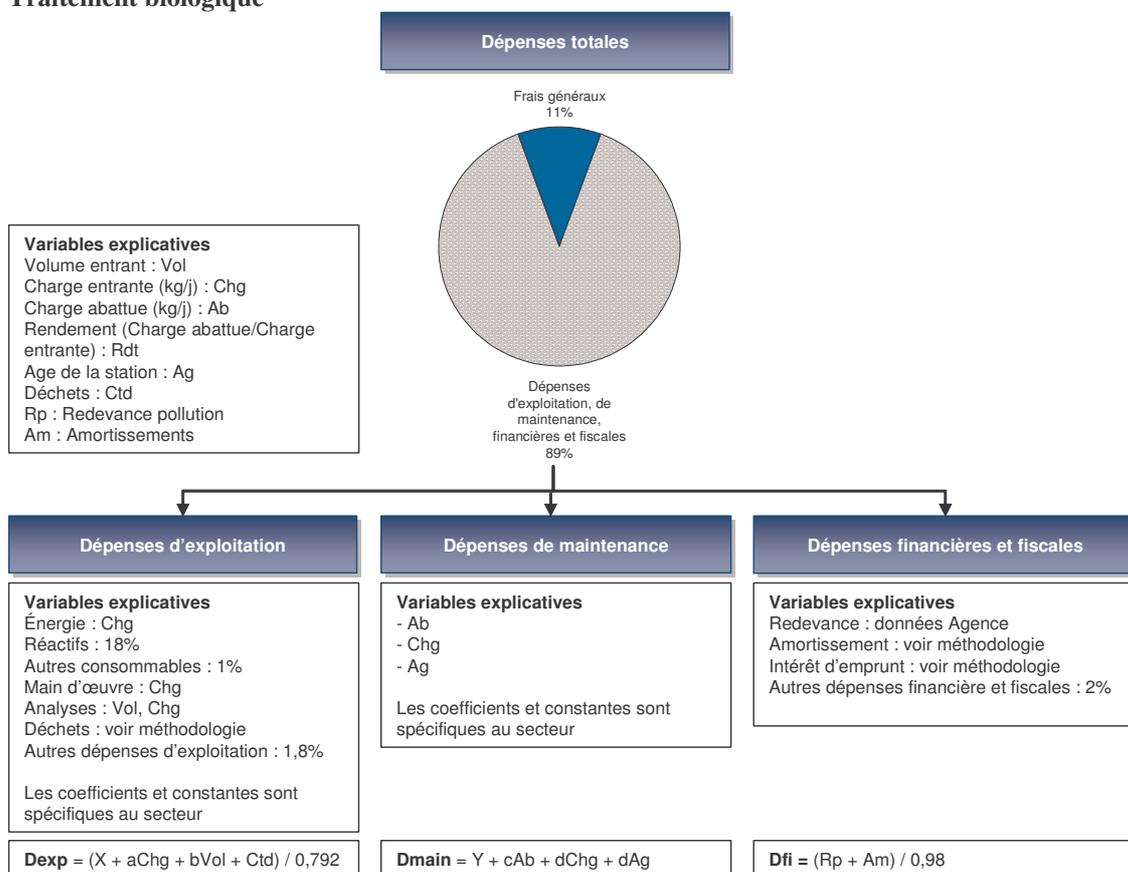
Figure 4-2 : Ventilation des dépenses de la combinaison IAA hors boisson – Traitement biologique*



* sur la base des répondants (10) pour lesquels les postes énergie, main d'œuvre d'exploitation, analyses, coûts d'élimination des déchets et dépenses de maintenance ont été systématiquement renseignés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Figure 4-3 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison IAA hors boisson – Traitement biologique



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-7 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison IAA hors boisson – Traitement biologique

Poste de dépenses	Fonctions de coûts
Dépenses d'énergie	-13 615+(28.3*Chg)
Dépenses de réactifs	18% des dépenses d'exploitation
Autres dépenses de consommables	1% des dépenses d'exploitation
Dépenses de main d'œuvre d'exploitation	24 140+(14.4*Chg)
Dépenses d'analyses	4 580+(-0.035*Vol)+(7.2*Chg)
Dépenses liées à la gestion des déchets	Voir méthodologie
Autres dépenses d'exploitation	1.8% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'entretien-maintenance	40 788+(46.7*Ab)-37.9*Ch+(-1 390.4*Ag)
Dépenses de redevances	Données agence
Dépenses d'amortissement	Voir méthodologie
Dépenses d'intérêt	Voir méthodologie
Autres dépenses financières et fiscales	2% des dépenses financières

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

b) *Industrie de la boisson*

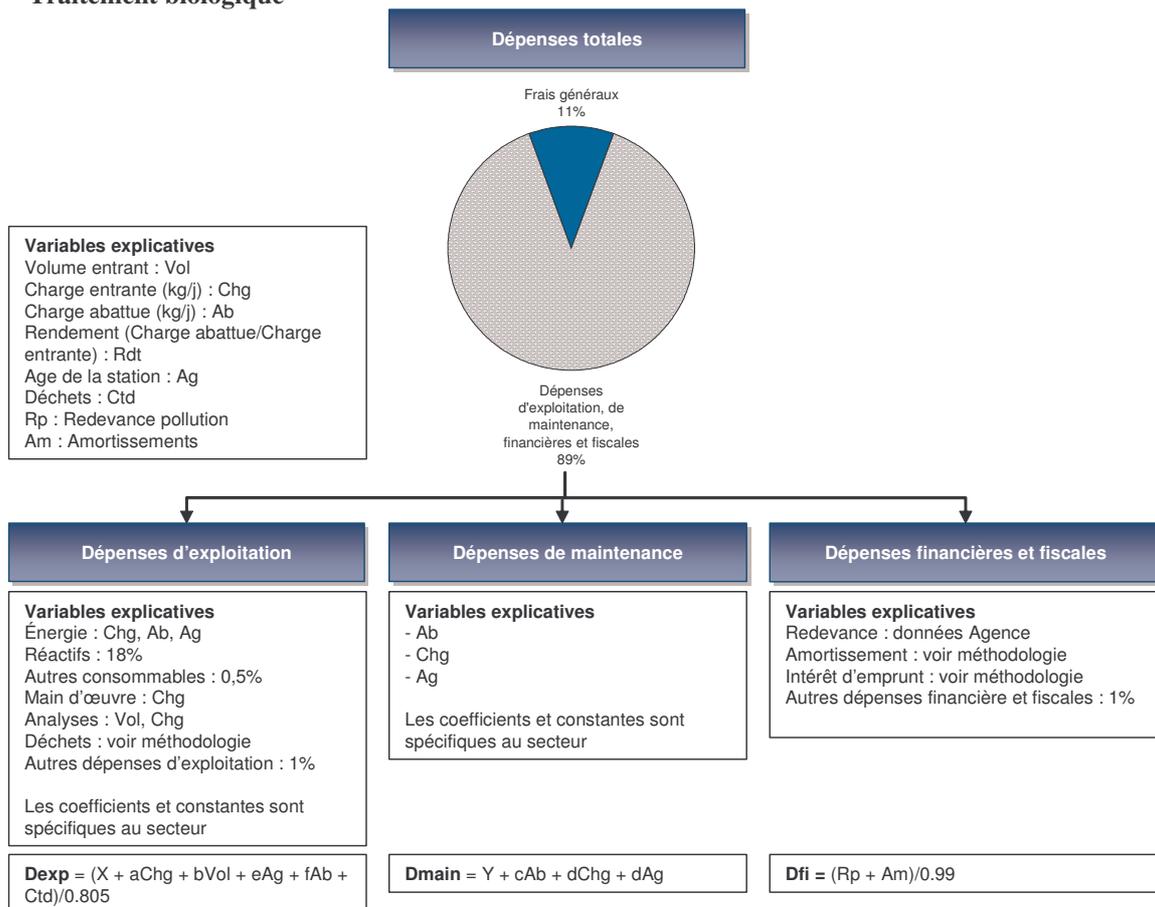
Tableau 4-8 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie de la boisson – Traitement biologique

Secteurs représentés NAF (220)	Vinification, Brasserie, Production de boissons rafraîchissantes
Nombre de répondants	4
Polluant caractéristique	DCO
Total charges entrantes (kg/j)	23 224
Total charges abattues (kg/j)	22 747
Rendement (%)	98%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

La ventilation des dépenses de la combinaison Industrie de la boisson – Traitement biologique n'étant pas pertinente pour ce secteur en raison du faible nombre de répondants, nous utilisons la répartition globale du groupe « Traitement biologique- IAA – Papier-carton ».

Figure 4-4 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la boisson – Traitement biologique



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-9 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la boisson – Traitement biologique

Poste de dépenses	Fonction de coûts
Dépenses d'énergie	$39\,759 + (2.8 * Ab) + (0.024 * Volume) + (-917 * Ag)$
Dépenses de réactifs	18% des dépenses d'exploitation
Autres dépenses de consommables	0.5% des dépenses d'exploitation
Dépenses de main d'œuvre d'exploitation	$30\,405 + (11.1 * Chg)$
Dépenses d'analyses	$6\,041 + (-0.037 * Vol) + (7.34 * Chg)$
Dépenses liées à la gestion des déchets	Voir méthodologie
Autres dépenses d'exploitation	1% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'entretien-maintenance	$40\,788 + (46.7 * Ab) - 37.9 * Chg + (-1\,390 * Ag)$
Dépenses de redevances	Données agence
Dépenses d'amortissement	Voir méthodologie
Dépenses d'intérêt	Voir méthodologie
Autres dépenses financières et fiscales	1% des dépenses financières

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

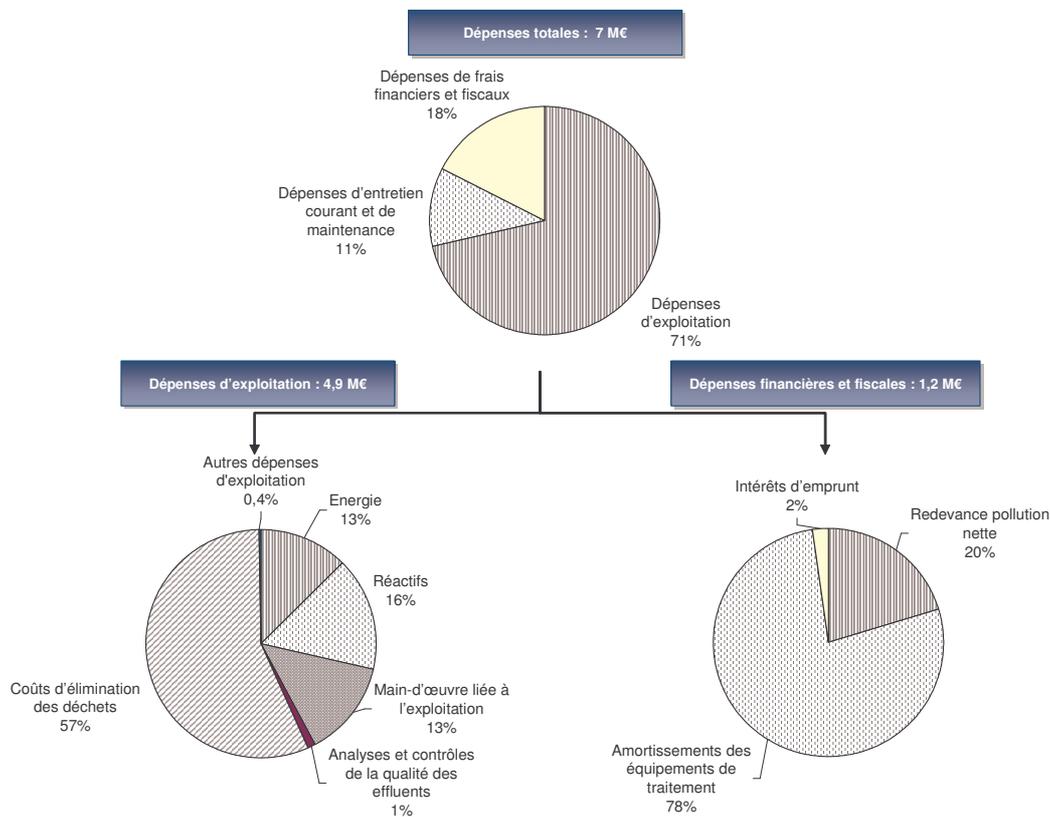
c) *Industrie du papier et du carton*

Tableau 4-10 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie du papier et du carton – Traitement biologique

Secteurs représentés NAF (220)	Fabrication de pâte à papier, Fabrication de papier et de carton
Nombre de répondants	15
Polluant caractéristique	DCO
Total charges entrantes (kg/j)	289 569
Total charges abattues (kg/j)	275 689
Rendement (%)	95%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

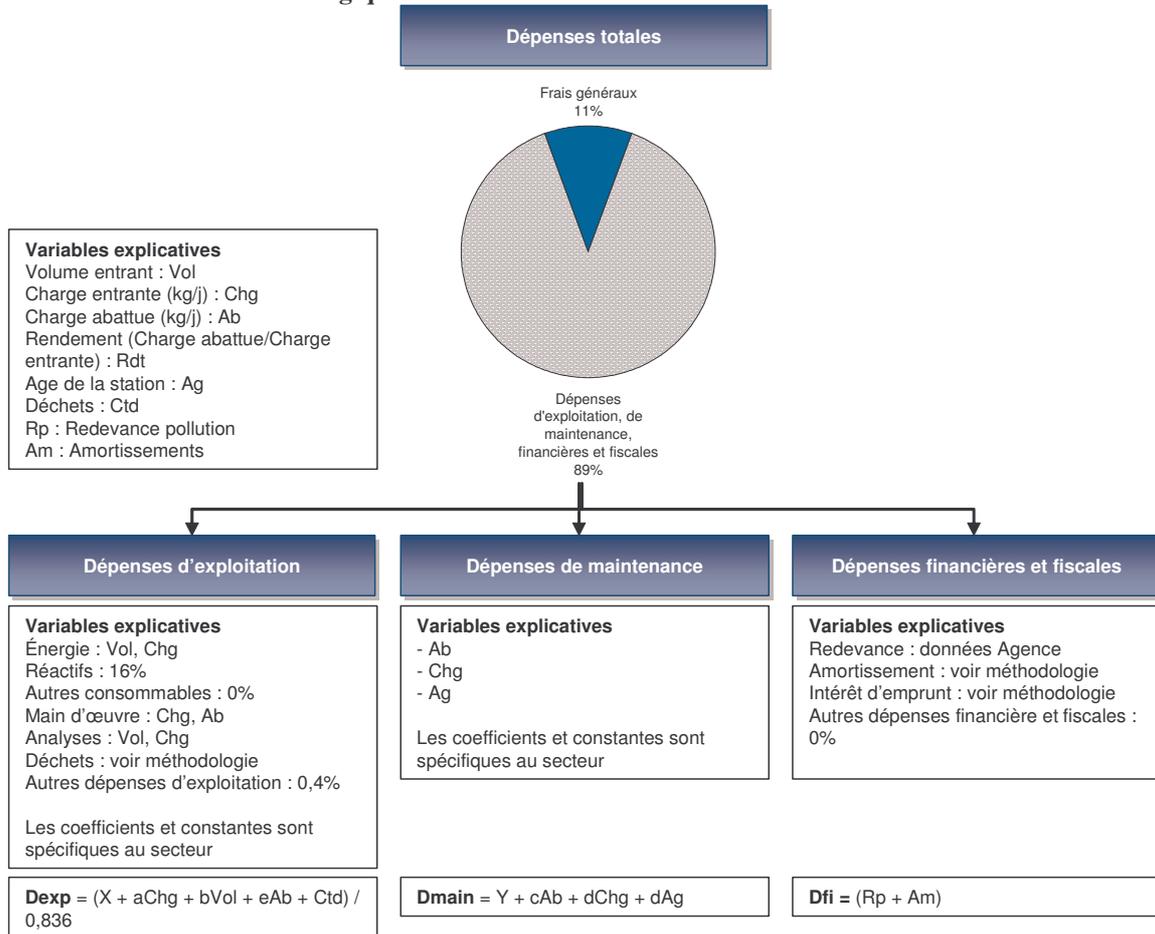
Figure 4-5 : Ventilation des dépenses de la combinaison Industrie du papier et du carton – Traitement biologique*



* sur la base des répondants (8) pour lesquels les postes énergie, main d'œuvre d'exploitation, analyses, coûts d'élimination des déchets et dépenses de maintenance ont été systématiquement renseignés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Figure 4-6 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie du papier et du carton – Traitement biologique



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-11 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie du papier et du carton – Traitement biologique

Poste de dépenses	Fonction de coûts
Dépenses d'énergie	35 218+(0.03*Volume)+(1.5*Chg)
Dépenses de réactifs	18% des dépenses d'exploitation
Autres dépenses de consommables	0.5% des dépenses d'exploitation
Dépenses de main d'œuvre d'exploitation	37 699+(125.34*Chg)+(-124.82Ab)
Dépenses d'analyses	8 934+(4.8*Chg)+(-4.9*Ab)
Dépenses liées à la gestion des déchets	Voir méthodologie
Autres dépenses d'exploitation	1% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'entretien-maintenance	40 788+(46.7*Ab)-37.9*Chg+(-1 390Ag)
Dépenses de redevances	Données agence
Dépenses d'amortissement	Voir méthodologie
Dépenses d'intérêt	Voir méthodologie
Autres dépenses financières et fiscales	1% des dépenses financières

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.3.2 Groupe 2 – Détoxification

Ce groupe est composé des secteurs suivants :

- Industrie automobile et fabrication d'autres matériels de transport ;
- Métallurgie ;
- Travail des métaux ;
- Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques ;
- Fabrication d'équipements de radio tv et communication ;
- Fabrication de machines et appareils électriques ;
- Fabrication de machines et d'équipements.

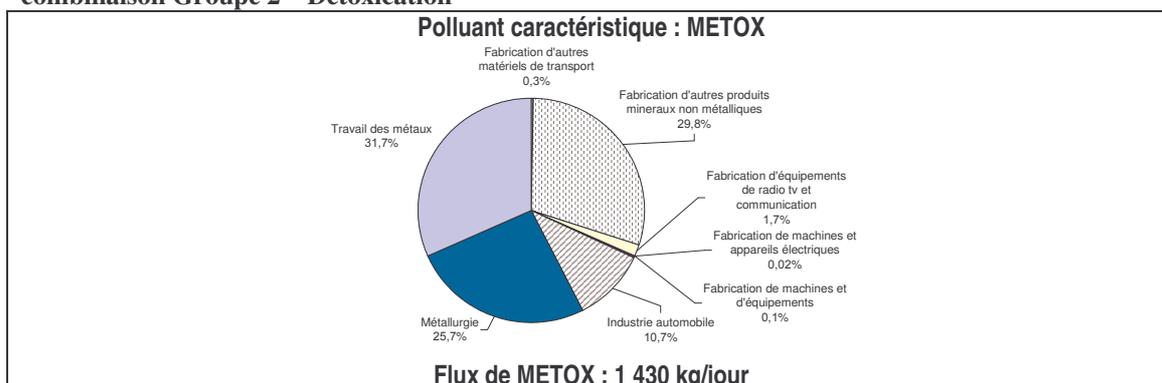
Il regroupe l'ensemble des secteurs qui rejettent les types de pollutions suivants : Les hydroxydes métalliques, des composés toxiques (fluor, cyanure, ...) et/ou des huiles issues des opérations de traitement des métaux ou d'activités mécaniques (fluides de coupe). Ces pollutions sont traitées par un ensemble de procédés physico-chimiques (neutralisation, précipitation, ...) voire électrolytiques.

Tableau 4-12 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 2 – Détoxification

	Répondants	Total	Part des répondants
Nombre d'établissements	38	57	67%
Polluant caractéristique	METOX		
Total charges entrantes (kg/j)	1 430	2 867	50%
Total charges abattues (kg/j)	1 420	2 852	50%
Rendement (%)	99	99	-
Montant de la redevance pollution (euros)	647 398	930 561	70%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 4-21 : Répartition par secteur d'activité de la charge entrante des répondants de la combinaison Groupe 2 – Détoxification



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Les ratios types de l'activité sont calculés pour l'ensemble des sites ayant répondu à l'enquête. Les caractéristiques d'une station d'épuration à traitement de détoxification dans le groupe 2 sont les suivantes :

Tableau 4-13 : Ratios énergie de la combinaison Groupe 2 – Détoxification

Polluant caractéristique	METOX
kWh consommés par m3 entrant dans la station d'épuration	2,2 kWh par m3 entrant
kWh consommés par kg/jour de polluant abattu	9,2 kWh € par kg/jour de polluant abattu
Coûts de l'énergie par kg/jour de polluant abattu	0,99 € par kg/jour de polluant abattu

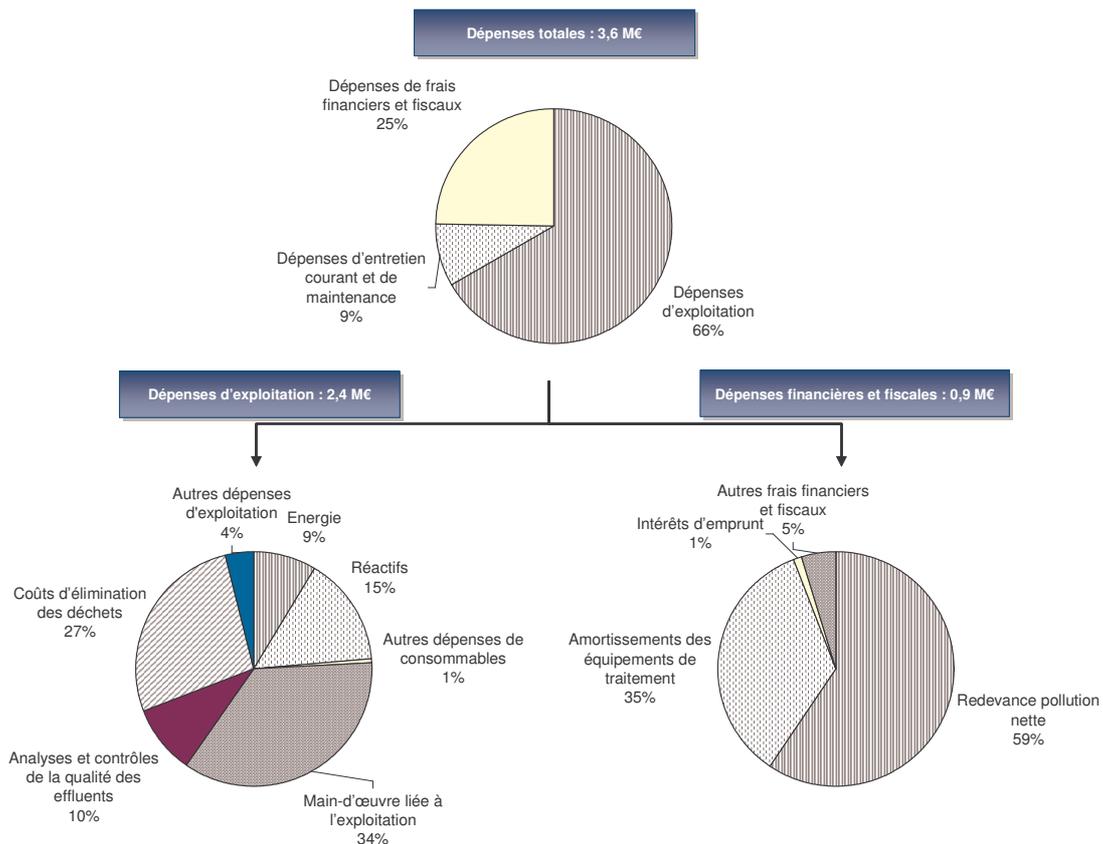
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-14 : Ratios dépenses de la combinaison Groupe 2 – Détoxification

Polluant caractéristique	METOX
Coûts d'exploitation	3 580 € par kg/jour de polluant abattu par an
Coûts de maintenance	432 € par kg/jour de polluant abattu par an
Coûts des frais financiers et fiscaux	1 385 € par kg/jour de polluant abattu par an
Coût total (exploitation, maintenance et frais financiers et fiscaux)	5 398 € par kg/jour de polluant abattu par an

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les bases de données Agence de l'eau Rhin-Meuse

Figure 4-7 : Ventilation des dépenses de la combinaison Groupe 2 – détoxification *



* sur la base des répondants (21) pour lesquels les postes énergie, main d'œuvre d'exploitation, analyses, coûts d'élimination des déchets et dépenses de maintenance ont été systématiquement renseignés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

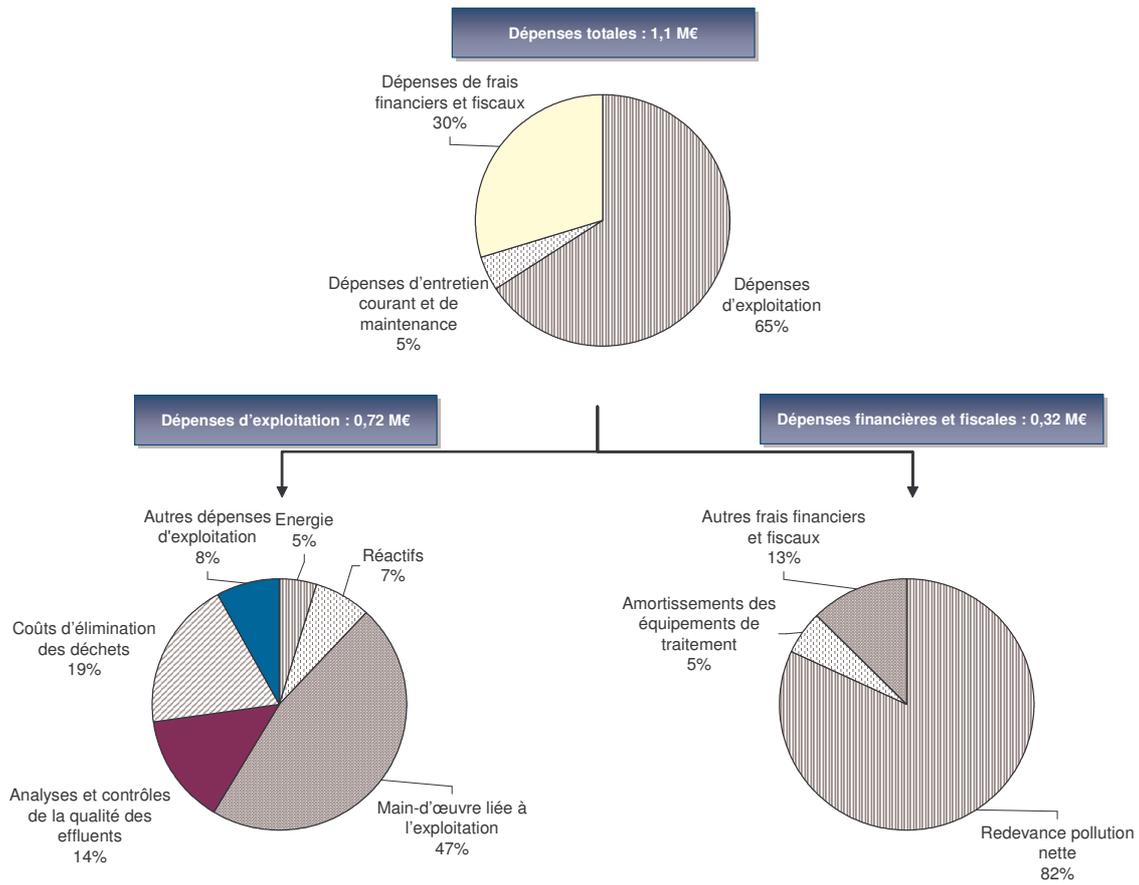
a) *Industrie automobile*

Tableau 4-15 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie automobile – détoxification

Secteurs représentés NAF (220)	Construction de véhicules automobiles, Fabrication d'équipements automobiles, Fabrication de motocycles et de bicyclettes
Nombre de répondants	9
Polluant caractéristique	METOX
Total charges entrantes (kg/jour)	158
Total charges abattues (kg/jour)	152
Rendement (%)	96%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

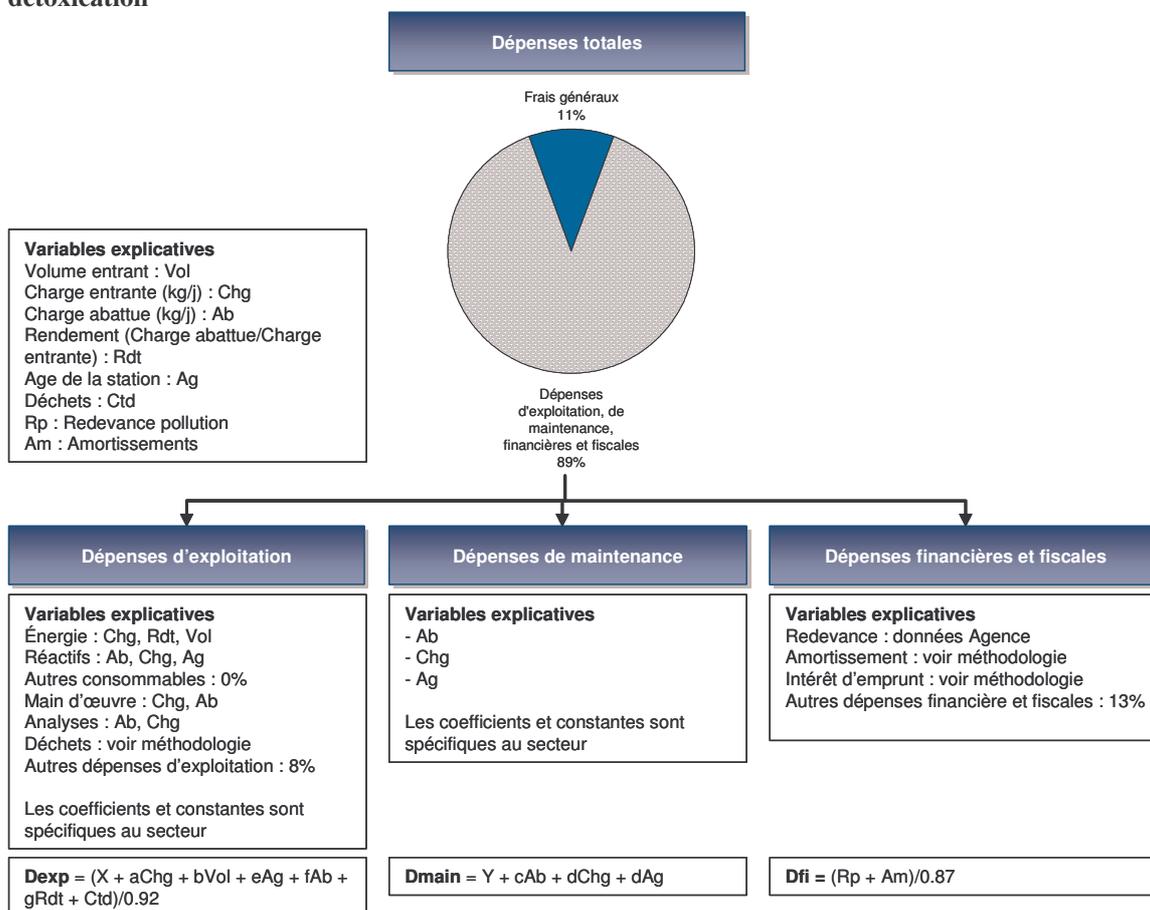
Figure 4-8 : Ventilation des dépenses de la combinaison Industrie automobile – détoxification *



* sur la base des répondants (4) pour lesquels les postes énergie, main d'œuvre d'exploitation, analyses, coûts d'élimination des déchets et dépenses de maintenance ont été systématiquement renseignés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Figure 4-9 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie automobile – détoxication



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-16 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie automobile – détoxication

Poste de dépenses	Fonction de coûts
Dépenses d'énergie	$-182\,283 + (-650.7 \cdot Chg) + (1\,937.7 \cdot Rdt) + (Vol \cdot 0.29)$
Dépenses de réactifs	$25\,489 + (110\,051 \cdot Ab) + (-109\,693 \cdot Chg) + (Vol \cdot 0.54) + (-963.5 \cdot Ag)$
Autres dépenses de consommables	0% des dépenses d'exploitation
Dépenses de main d'œuvre d'exploitation	$33\,953 + (37\,715 \cdot Chg) + (-38\,010 \cdot Ab)$
Dépenses d'analyses	$7\,656 + (13\,467 \cdot Chg) + (-13\,518 \cdot Ab)$
Dépenses liées à la gestion des déchets	Voir méthodologie
Autres dépenses d'exploitation	8% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'entretien-maintenance	$44\,036 + (105\,662 \cdot Ab) + (-105\,587 \cdot Chg) + (-1\,500.4 \cdot Ag)$
Dépenses de redevances	Données agence
Dépenses d'amortissement	Voir méthodologie
Dépenses d'intérêt	Voir méthodologie
Autres dépenses financières et fiscales	13% des dépenses financières

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

b) *Industrie de la métallurgie*

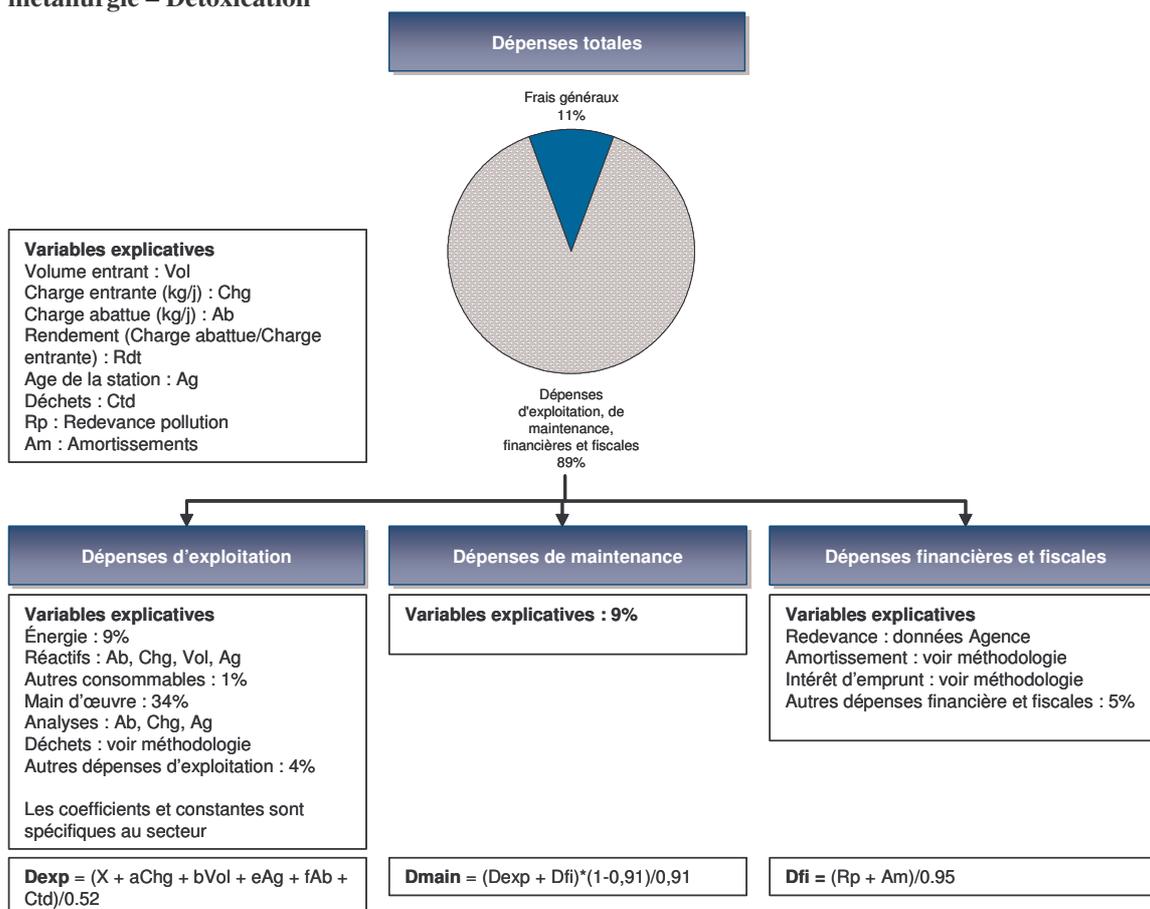
Tableau 4-17 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie de la métallurgie – Détoxification

Secteurs représentés NAF (220)	Sidérurgie, Fabrication de tubes, Autres opérations de première transformation de l'acier, Production de métaux non ferreux, Fonderie
Nombre de répondants	5
Polluant caractéristique	METOX
Total charges entrantes (kg/j)	367
Total charges abattues (kg/j)	366
Rendement (%)	99%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

La ventilation des dépenses de la combinaison Industrie de la métallurgie– Détoxification biologique n'étant pas pertinente pour ce secteur en raison du faible nombre de répondants, nous utilisons la répartition globale du groupe « Détoxification – Automobile, travail des métaux, métallurgie, etc. »

Figure 4-10 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la métallurgie – Détoxification



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-18 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la métallurgie – Détoxification

Poste de dépenses	Fonction de coûts
Dépenses d'énergie	9% des dépenses d'exploitation
Dépenses de réactifs	$34\,520 + (141\,875 * Ab) + (-141\,445 * Chg) + (0.66 * Vol) + (-1\,425.4 * Ag)$
Autres dépenses de consommables	1% des dépenses d'exploitation
Dépenses de main d'œuvre d'exploitation	34% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'analyses	$7470 + (-42\,915 * Ab) + (42\,928 * Chg) + (-271.2 * Ag)$
Dépenses liées à la gestion des déchets	Voir méthodologie
Autres dépenses d'exploitation	4% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'entretien-maintenance	9% des dépenses totales hors frais généraux
Dépenses de redevances	Données agence
Dépenses d'amortissement	Voir méthodologie
Dépenses d'intérêt	Voir méthodologie
Autres dépenses financières et fiscales	5% des dépenses financières

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

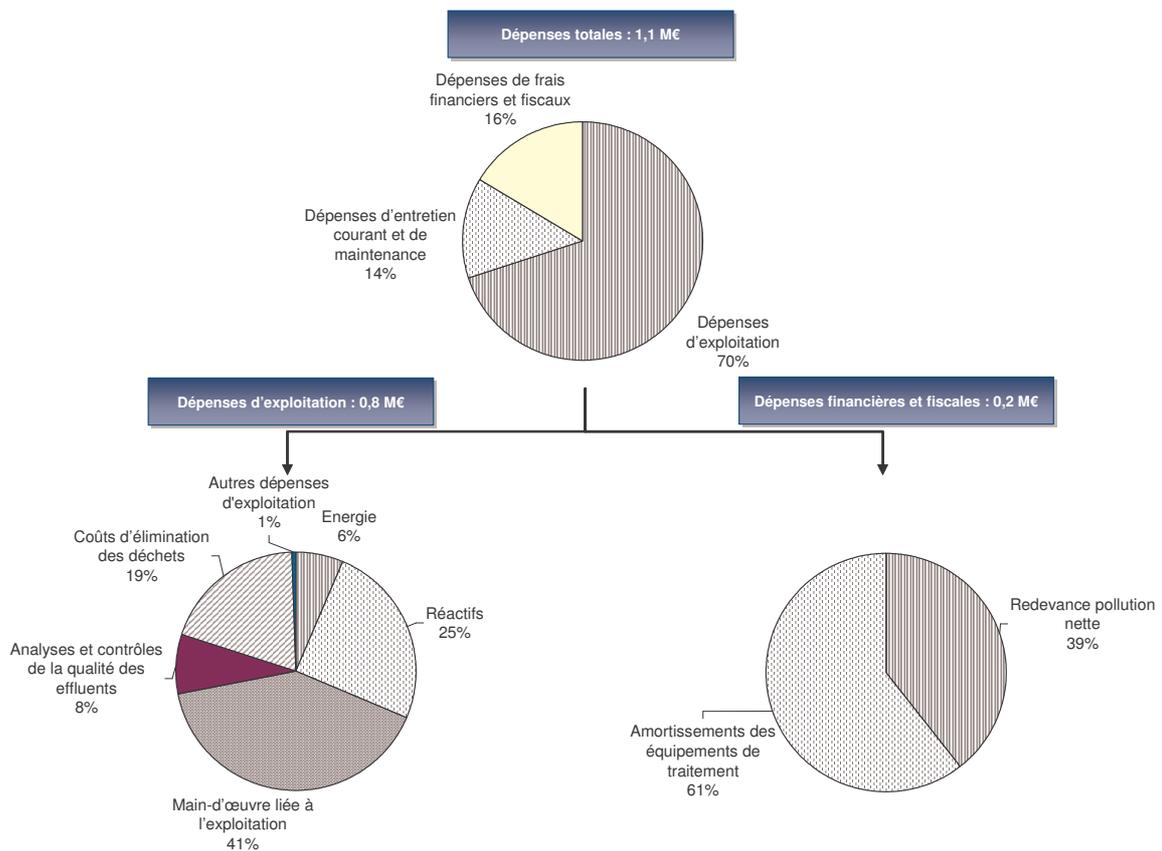
c) *Industrie du travail des métaux*

Tableau 4-19 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie du travail des métaux – Détoxication

Secteurs représentés NAF (220)	Fabrication de réservoirs métalliques et de chaudières pour le chauffage Forge, emboutissage, estampage ; métallurgie des poudres Traitement des métaux ; mécanique générale Fabrication de coutellerie, d'outillage et de quincaillerie Fabrication d'autres ouvrages en métaux
Nombre de répondants	14
Polluant caractéristique	METOX
Total charges entrantes (kg/j)	454
Total charges abattues (kg/j)	452
Rendement (%)	99%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

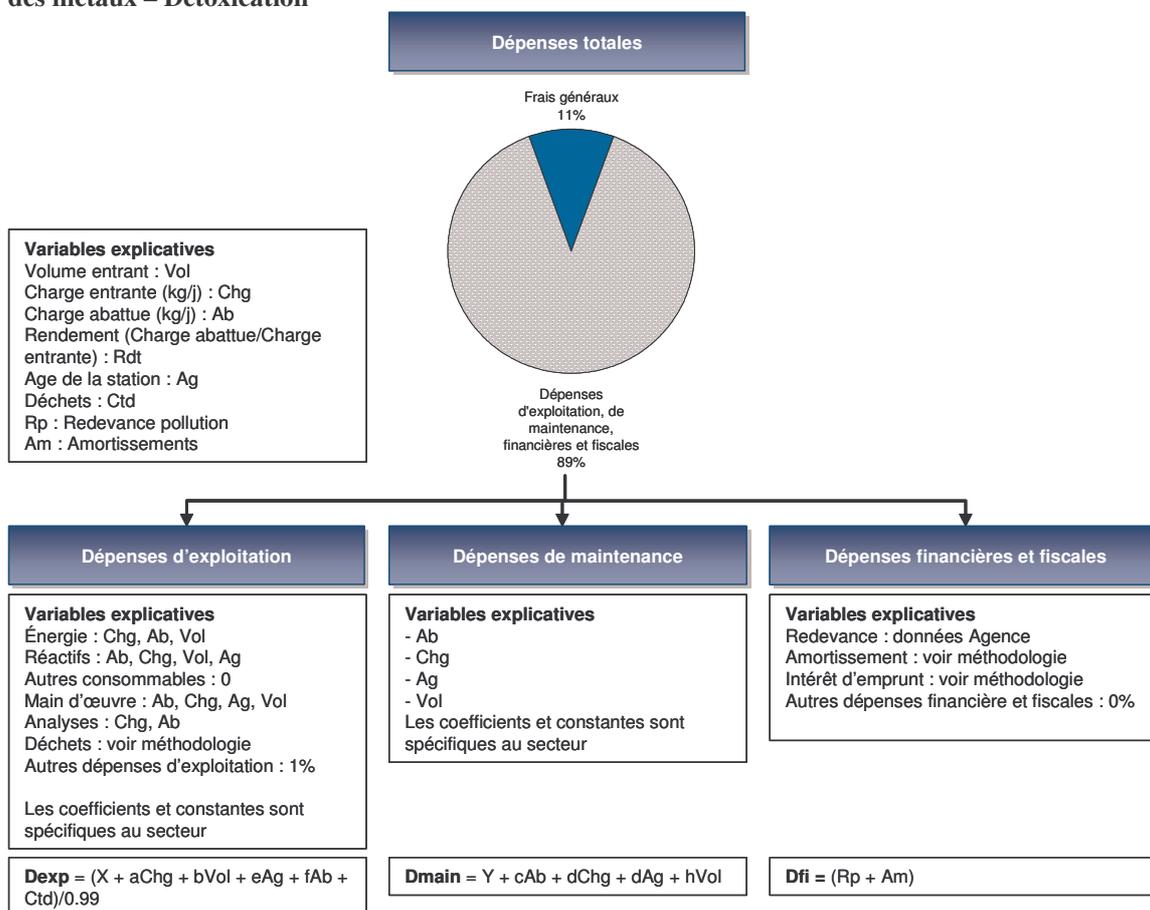
Figure 4-11 : Ventilation des dépenses de la combinaison Industrie du travail des métaux – Détoxication *



* sur la base des répondants (9) pour lesquels les postes énergie, main d'œuvre d'exploitation, analyses, coûts d'élimination des déchets et dépenses de maintenance ont été systématiquement renseignés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Figure 4-12 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie du travail des métaux – Détoxification



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-20 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie du travail des métaux – Détoxification

Poste de dépenses	Fonction de coûts
Dépenses d'énergie	$4\ 075 + (-31\ 908 \cdot \text{Chg}) + (31\ 957 \cdot \text{Ab}) + (\text{Vol} \cdot 0.15)$
Dépenses de réactifs	$34\ 520 + (141\ 875 \cdot \text{Ab}) + (-141\ 445 \cdot \text{Chg}) + (0.66 \cdot \text{Vol}) + (-1\ 425.4 \cdot \text{Ag})$
Autres dépenses de consommables	0% des dépenses d'exploitation
Dépenses de main d'œuvre d'exploitation	$68\ 513 + (266\ 409 \cdot \text{Ab}) + (-265\ 856 \cdot \text{Chg}) + (\text{Vol} \cdot 0.82) + (-2\ 187.2 \cdot \text{Ag})$
Dépenses d'analyses	$7\ 470 + (-42\ 915 \cdot \text{Ab}) + (42\ 928 \cdot \text{Chg}) + (-271.2 \cdot \text{Ag})$
Dépenses liées à la gestion des déchets	Voir méthodologie
Autres dépenses d'exploitation	1% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'entretien-maintenance	$-13\ 302 + (-117\ 617 \cdot \text{Ab}) + (118\ 075 \cdot \text{Chg}) + (-0.36 \cdot \text{Vol}) + (625.6 \cdot \text{Ag})$
Dépenses de redevances	Données agence
Dépenses d'amortissement	Voir méthodologie
Dépenses d'intérêt	Voir méthodologie
Autres dépenses financières et fiscales	0% des dépenses financières

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

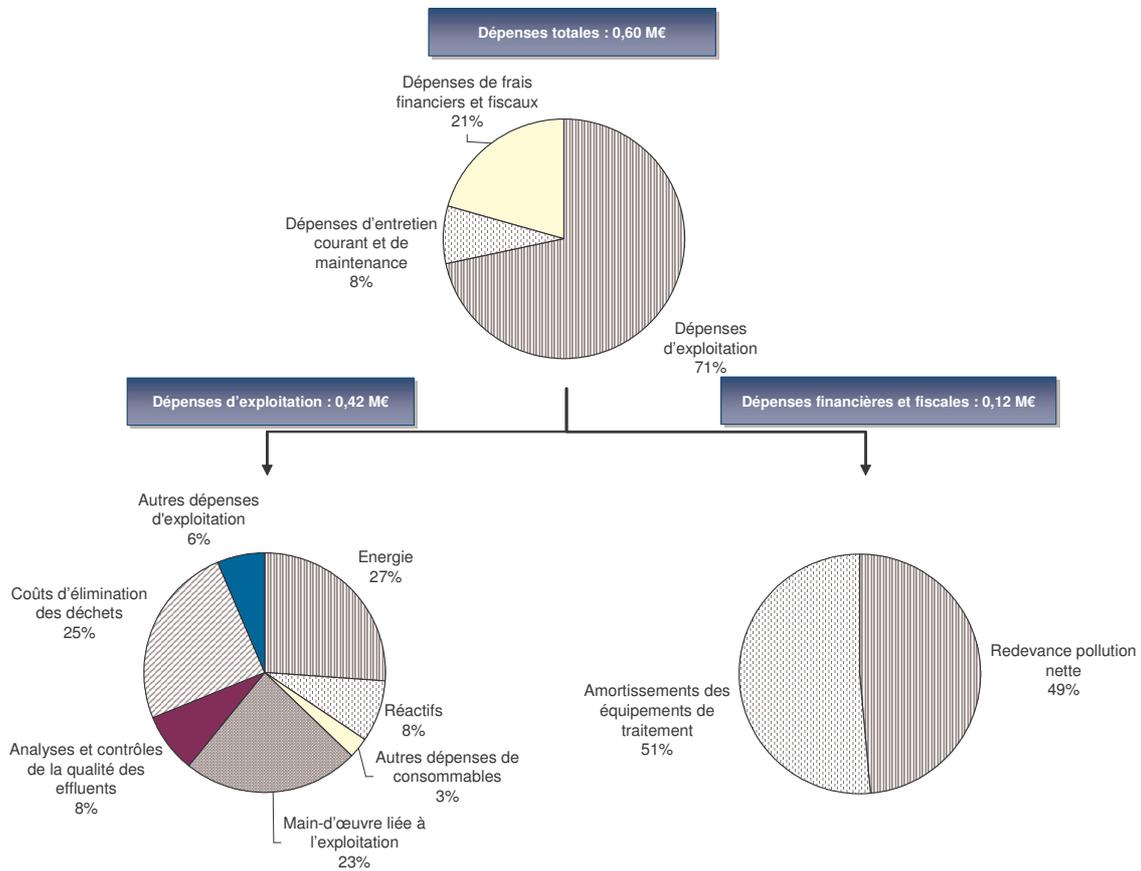
d) *Autres industries*

Tableau 4-21 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Autres industries – Détoxification « légère »

Secteurs représentés NAF (220)	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques, Fabrication d'équipements de radio tv et communication, Fabrication de machines et appareils électriques, Fabrication de machines et d'équipements
Nombre de répondants	10
Polluant caractéristique	METOX
Total charges entrantes (kg/j)	450
Total charges abattues (kg/j)	451
Rendement (%)	99,7%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

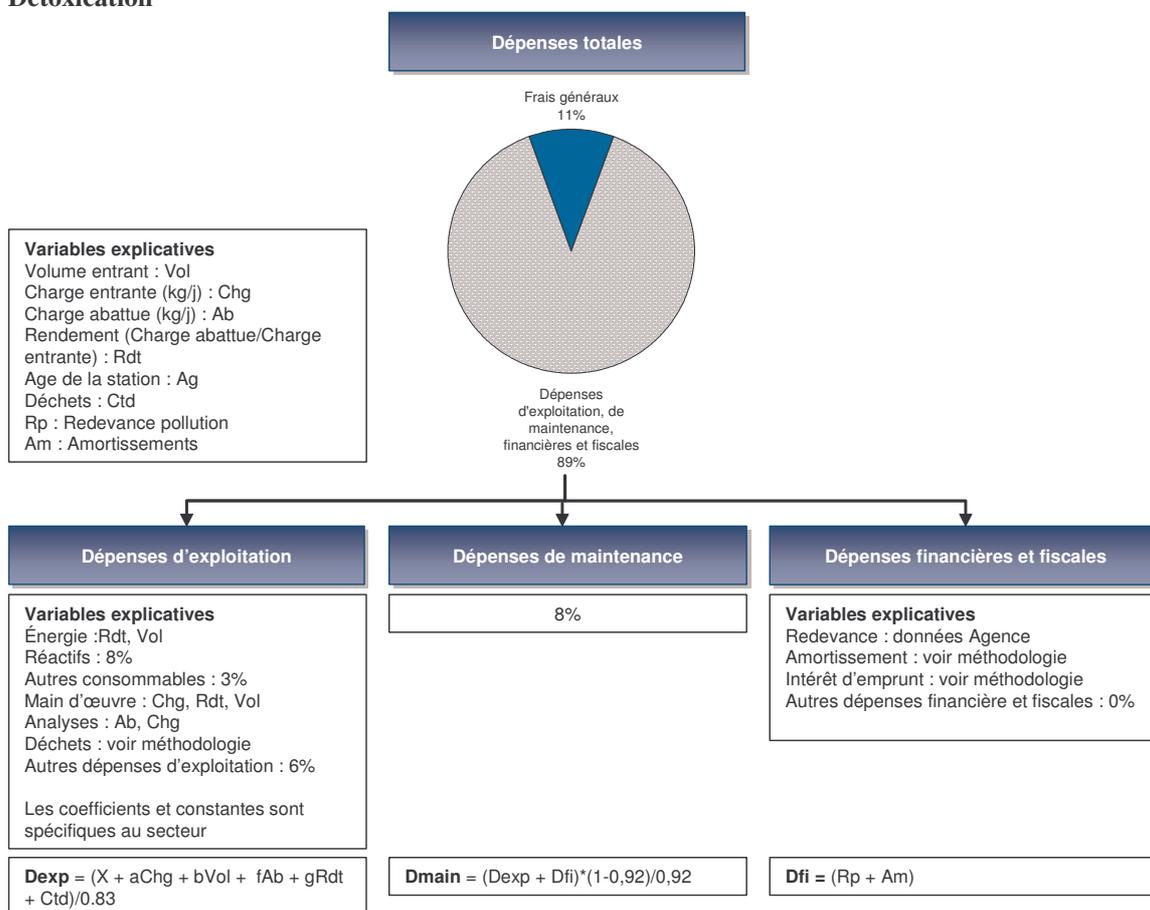
Figure 4-13 : Ventilation des dépenses de la combinaison Autres industries – Détoxification*



* sur la base des répondants (6) pour lesquels les postes énergie, main d'œuvre d'exploitation, analyses, coûts d'élimination des déchets et dépenses de maintenance ont été systématiquement renseignés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Figure 4-14 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Autres industries – Détoxification



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-22 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Autres industries – Détoxification

Poste de dépenses	Fonction de coûts
Dépenses d'énergie	$-168\,374 + (0.323 * Vol) + (1\,690.72 * Rdt)$
Dépenses de réactifs	8% des dépenses d'exploitation
Autres dépenses de consommables	3% des dépenses d'exploitation
Dépenses de main d'œuvre d'exploitation	$1\,111\,554 + (134.2 * Chg) + (-11\,008 * Rdt) + (-0.13 * Vol)$
Dépenses d'analyses	$4\,548 + (72\,554 * Chg) + (-72\,861 * Ab)$
Dépenses liées à la gestion des déchets	Voir méthodologie
Autres dépenses d'exploitation	6% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'entretien-maintenance	8% des dépenses totales hors frais généraux
Dépenses de redevances	Données agence
Dépenses d'amortissement	Voir méthodologie
Dépenses d'intérêt	Voir méthodologie
Autres dépenses financières et fiscales	0% des dépenses financières et fiscales

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.3.3 Groupe 2 – Traitement physico-chimique

Ce groupe est composé des secteurs suivants :

- Industrie automobile et fabrication d'autres matériels de transport
- Métallurgie
- Travail des métaux
- Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques
- Fabrication de machines et appareils électriques

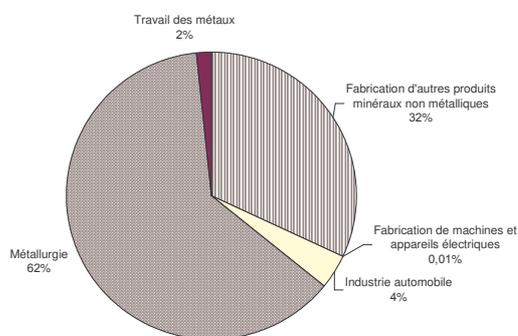
Tableau 4-23 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique

	Répondants	Total	Part des répondants
Nombre de répondants	9	12	75%
Polluant caractéristique	MES		
Total charges entrantes (kg/j)	9 090	10 463	87%
Total charges abattues (kg/j)	8 977	10 215	88%
Rendement (%)	99%	98%	-
Montant de la redevance pollution (euros)	216 573	254 940	85%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 4-22 : Répartition par secteur d'activité de la charge entrante des répondants pour la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique

Polluant caractéristique : MES



Flux de MES : 9 090 kg/jour

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Les ratios types de l'activité sont calculés pour l'ensemble des sites ayant répondu à l'enquête. Les caractéristiques d'une station d'épuration à traitement physico-chimique dans le groupe 2 sont les suivantes :

Tableau 4-24 : Ratios énergie de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique

Polluant caractéristique	MES
kWh consommés par m3 entrant dans la station d'épuration	3,8 kWh par m3 entrant
kWh consommés par kg/j de polluant abattu	1,74 kWh par kg /j abattu
Coûts de l'énergie par kg/j de polluant abattu	0,09 € par kg /j abattu

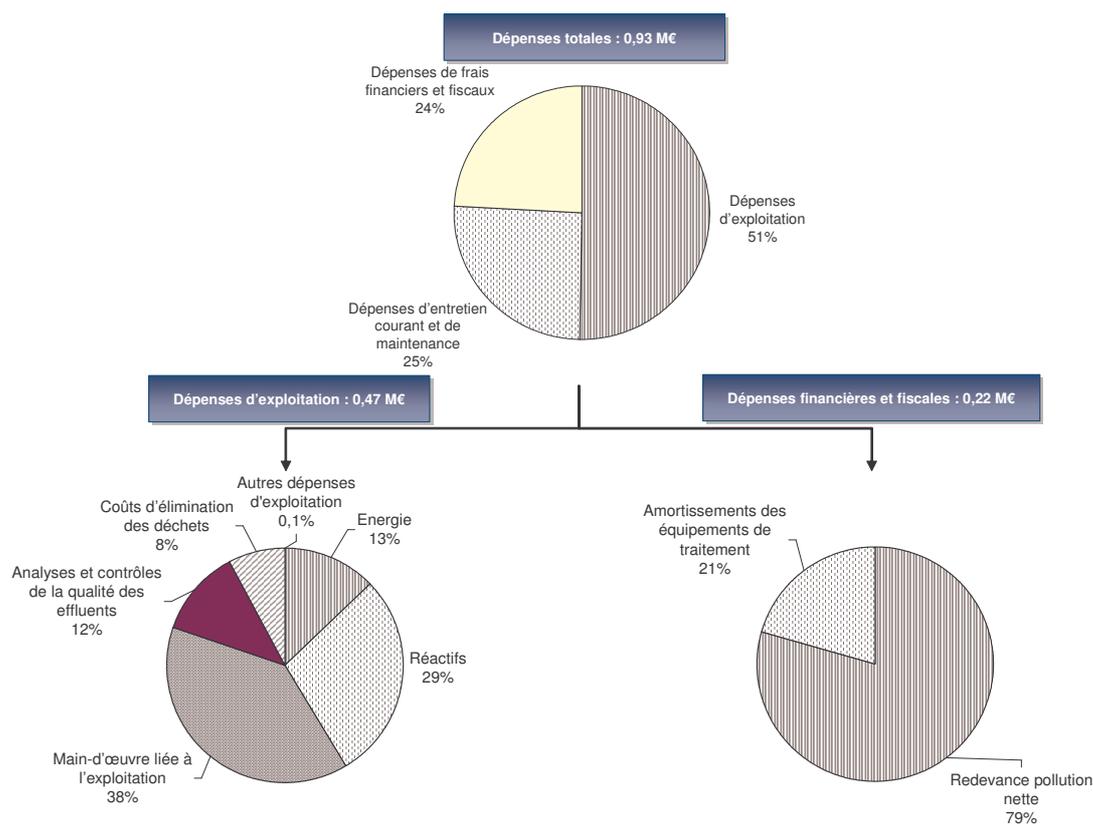
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-25 : Ratios dépenses de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique

Polluant caractéristique	MES
Coûts d'exploitation	234 € par kg /j abattu par an
Coûts de maintenance	139 € par kg /j abattu par an
Coûts des frais financiers et fiscaux	127 € par kg /j abattu par an
Coût total (exploitation, maintenance et frais financiers et fiscaux)	499 € par kg /j abattu par an

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

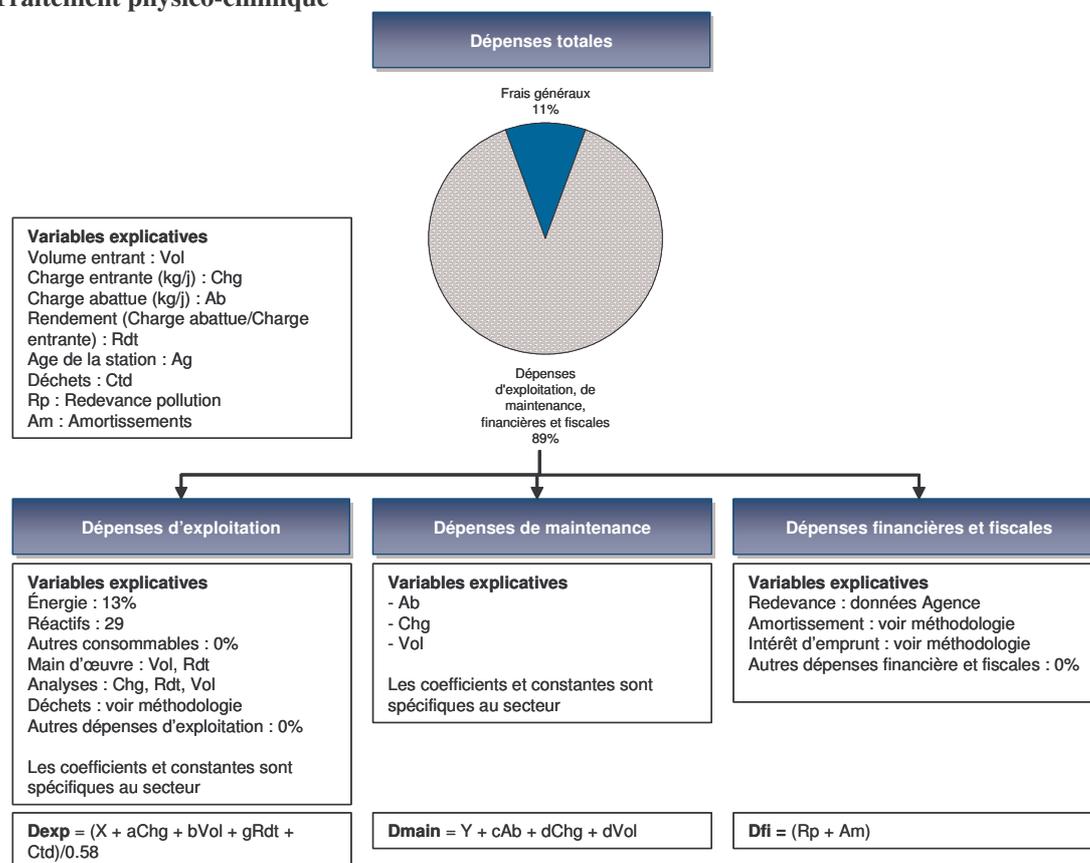
Figure 4-15 : Ventilation des dépenses de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique*



* sur la base des répondants (4) pour lesquels les postes énergie, main d'œuvre d'exploitation, analyses, coûts d'élimination des déchets et dépenses de maintenance ont été systématiquement renseignés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Figure 4-16 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-26 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique

Poste de dépenses	Fonction de coûts
Dépenses d'énergie	13% des dépenses d'exploitation
Dépenses de réactifs	29% des dépenses d'exploitation
Autres dépenses de consommables	0% des dépenses d'exploitation
Dépenses de main d'œuvre d'exploitation	432 109+(0.15*Vol)+(-4 131.16*Rdt)
Dépenses d'analyses	-78 655+(-13.1*Chg)+(885.5*Rdt)+(0.16 Vol)
Dépenses liées à la gestion des déchets	Voir méthodologie
Autres dépenses d'exploitation	0% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'entretien-maintenance	21 427+(-44 616*Ab)+(44 481*Chg)+(-1 747.48*Vol)
Dépenses de redevances	Données agence
Dépenses d'amortissement	Voir méthodologie
Dépenses d'intérêt	Voir méthodologie
Autres dépenses financières et fiscales	0% des dépenses fiscales

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.3.4 Groupe 2 – Procédés spéciaux - Ultrafiltration

Ce groupe est composé des secteurs suivants :

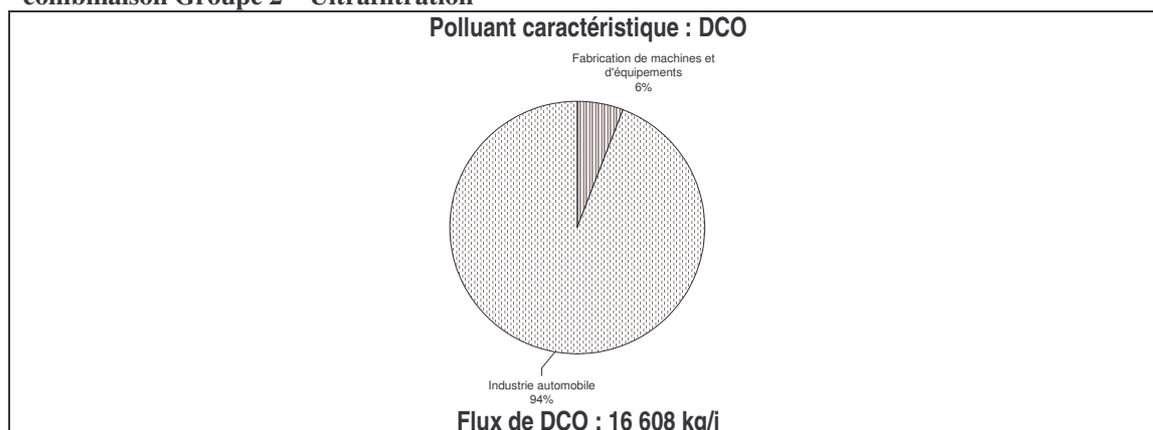
- Industrie automobile et fabrication d'autres matériels de transport ;
- Fabrication de machines et d'équipements.

Tableau 4-27 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration

	Répondants	Total	Part des répondants
Nombre de répondants	5	7	%
Polluant caractéristique	DCO		
Total charges entrantes (kg/j)	16 608	18 107	%
Total charges abattues (kg/j)	15 914	17 323	%
Rendement (%)	96		-
Montant de la redevance pollution (euros)	635 308	660 729	%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 4-23 : Répartition par secteur d'activité de la charge entrante des répondants de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Les ratios types de l'activité sont calculés pour l'ensemble des sites ayant répondu à l'enquête. Les caractéristiques d'une station d'épuration du groupe 2 équipée d'un traitement par ultrafiltration sont les suivantes :

Tableau 4-28 : Ratios énergie de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration

Polluant caractéristique	DCO
kWh consommés par m3 entrant dans la station	11,8 kWh par m3 entrant
kWh consommés par kg de polluant abattu	0,05 kWh par kg /j abattu
Coûts de l'énergie par kg de polluant abattu	0,02 € par kg /j abattu

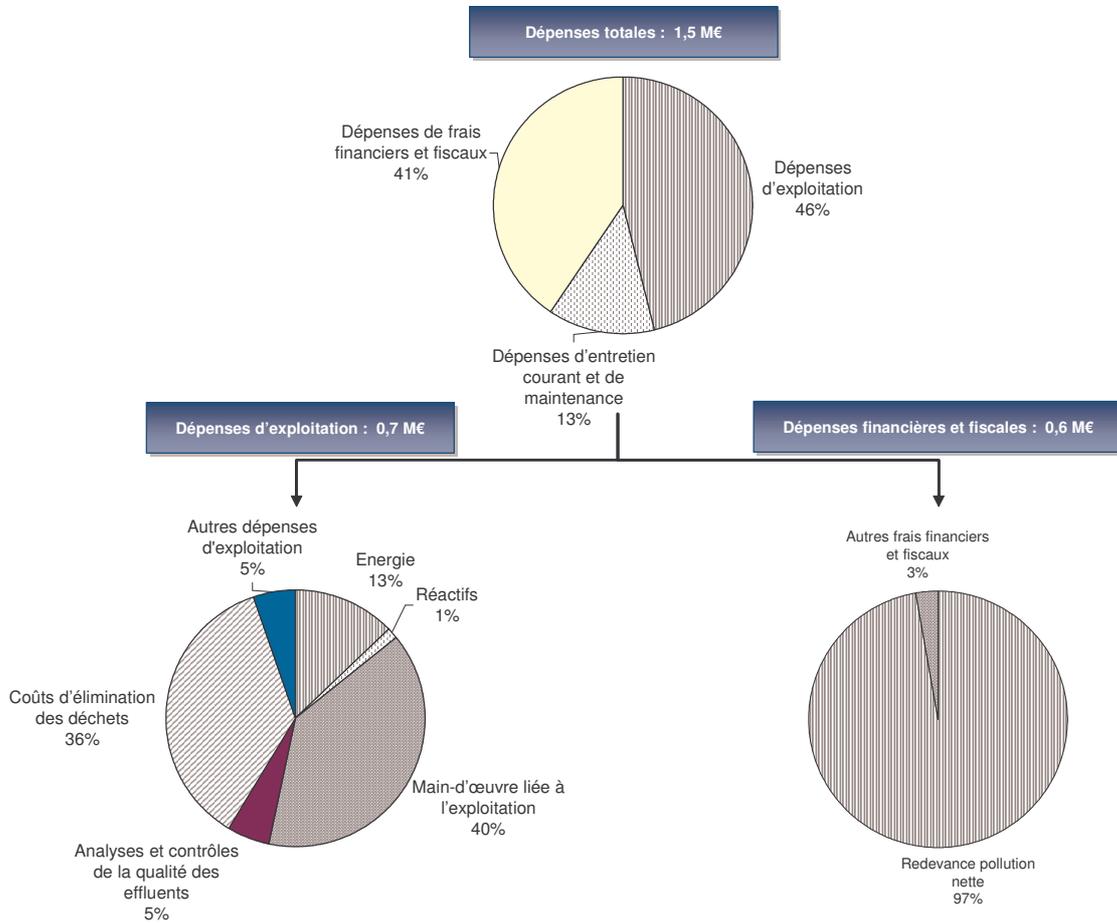
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-29 : Ratios dépenses de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration

Polluant caractéristique	MES
Coûts d'exploitation	47 € par kg /j abattu par an
Coûts de maintenance	14 € par kg /j abattu par an
Coûts des frais financiers et fiscaux	42 € par kg /j abattu par an
Coût total (exploitation, maintenance et frais financiers et fiscaux)	102 € par kg /j abattu par an

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

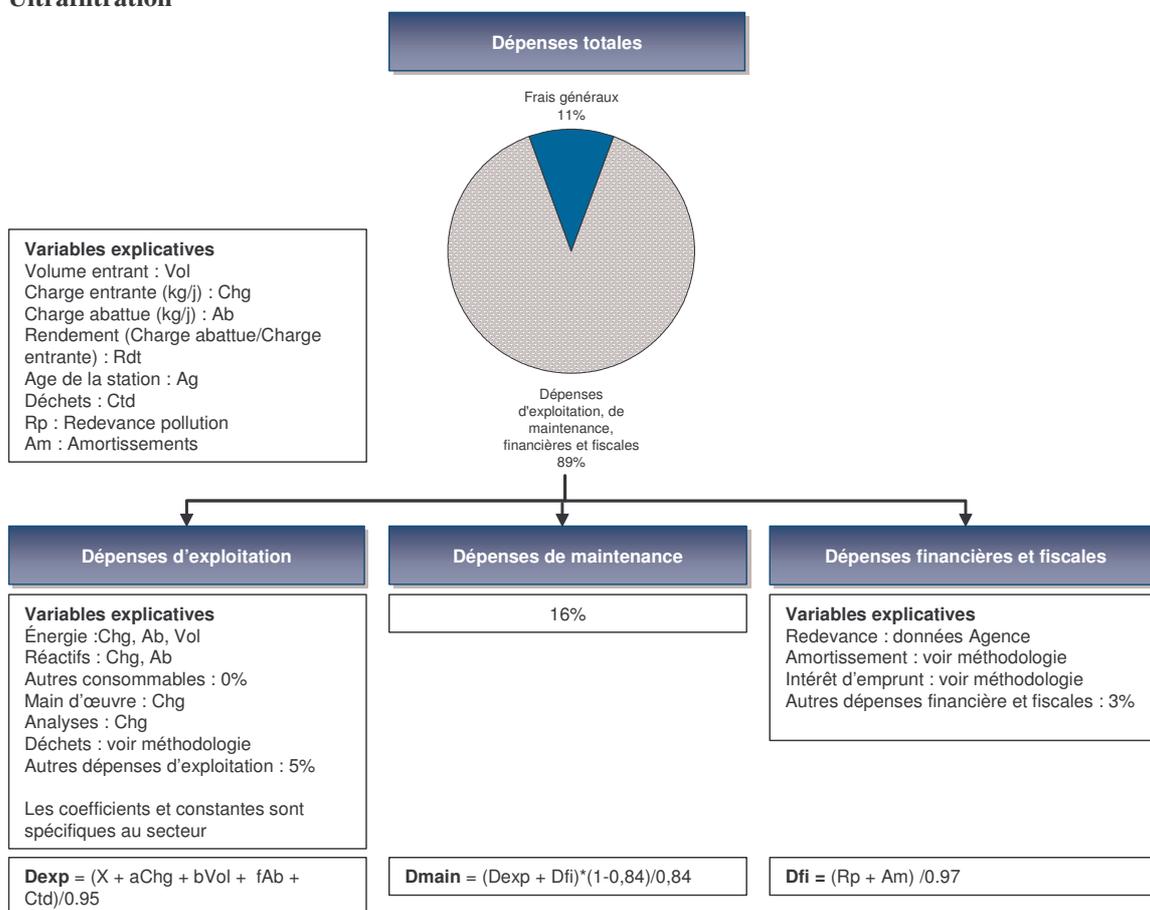
Graphique 4-24 : Ventilation des dépenses de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration*



* sur la base des répondants (4) pour lesquels les postes énergie, main d'œuvre d'exploitation, analyses, coûts d'élimination des déchets et dépenses de maintenance ont été systématiquement renseignés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Figure 4-17 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-30 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration

Poste de dépenses	Fonction de coûts
Dépenses d'énergie	$-8\,974 + (109.8 * Chg) + (-112.24 * Ab) + (Vol * 3.9)$
Dépenses de réactifs	$299.13 + (348.5 * Chg) + (-354.13 * Ab)$
Autres dépenses de consommables	0% des dépenses d'exploitation
Dépenses de main d'œuvre d'exploitation	$45\,580 + (6 * Chg)$
Dépenses d'analyses	$7\,088 + (0.65 * Chg)$
Dépenses liées à la gestion des déchets	Voir méthodologie
Autres dépenses d'exploitation	5% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'entretien-maintenance	13% des dépenses totales hors frais généraux
Dépenses de redevances	Données agence
Dépenses d'amortissement	Voir méthodologie
Dépenses d'intérêt	Voir méthodologie
Autres dépenses financières et fiscales	3% des dépenses financières et fiscales

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.3.5 Groupe 3 – Traitement biologique

Ce groupe est composé des secteurs suivants :

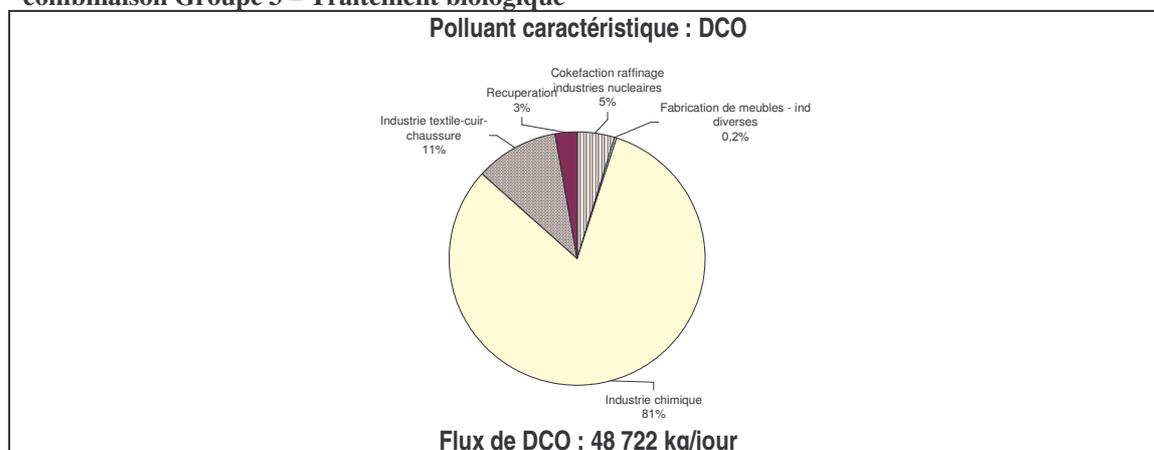
- Industrie chimique et industrie du caoutchouc et des plastiques ;
- Industrie textile ;
- Cokéfaction raffinage industries nucléaires ;
- Récupération ;
- Fabrication de meubles – industries diverses.

Tableau 4-31 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 3 – Traitement biologique

	Répondants	Total	Part des répondants
Nombre de répondants	12	19	63%
Polluant caractéristique	DCO		
Total charges entrantes (kg/jour)	48 722	64 650	75%
Total charges abattues (kg/jour)	45 843	60 098	76%
Rendement (%)	94	93	-
Montant de la redevance pollution (euros)	595 529	808 925	74%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 4-25 : Répartition par secteur d'activité de la charge entrante des répondants de la combinaison Groupe 3 – Traitement biologique



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Les ratios types de l'activité sont calculés pour l'ensemble des sites ayant répondu à l'enquête. Les caractéristiques d'une station d'épuration par traitement biologique dans le groupe 3 sont les suivantes :

Tableau 4-32 : Ratios énergie de la combinaison Groupe 3– Traitement biologique

Polluant caractéristique	MES
kWh consommés par m3 entrant dans la station d'épuration	0,55 kWh par m3 entrant
kWh consommés par kg de polluant abattu	0,37 kWh par kg /j abattu
Coûts de l'énergie par kg de polluant abattu	0,08 € par kg /j abattu

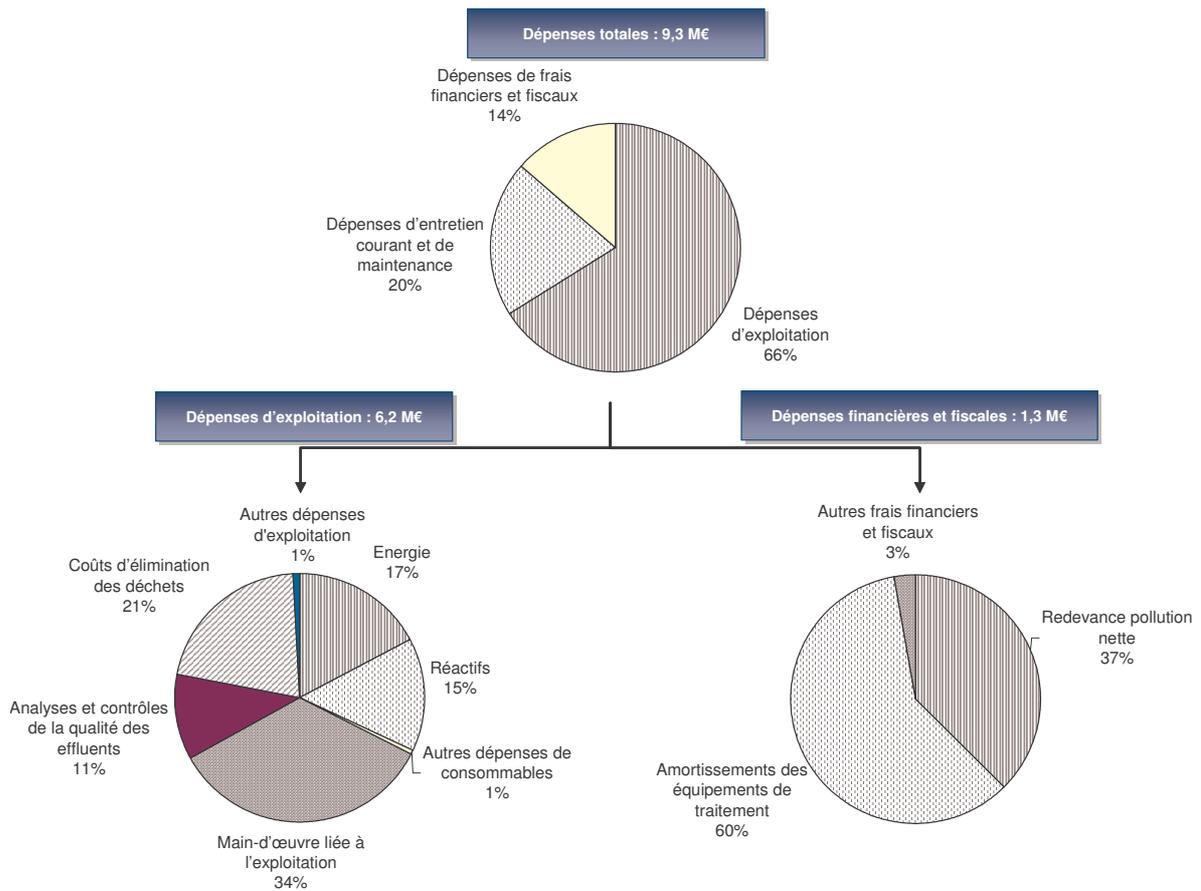
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-33 : Ratios dépenses de la combinaison Groupe 3– Traitement biologique

Polluant caractéristique	MES
Coûts d'exploitation	166 € par kg /j abattu par an
Coûts de maintenance	51 € par kg /j abattu par an
Coûts des frais financiers et fiscaux	112 € par kg /j abattu par an
Coût total (exploitation, maintenance et frais financiers et fiscaux)	328 € par kg /j abattu par an

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

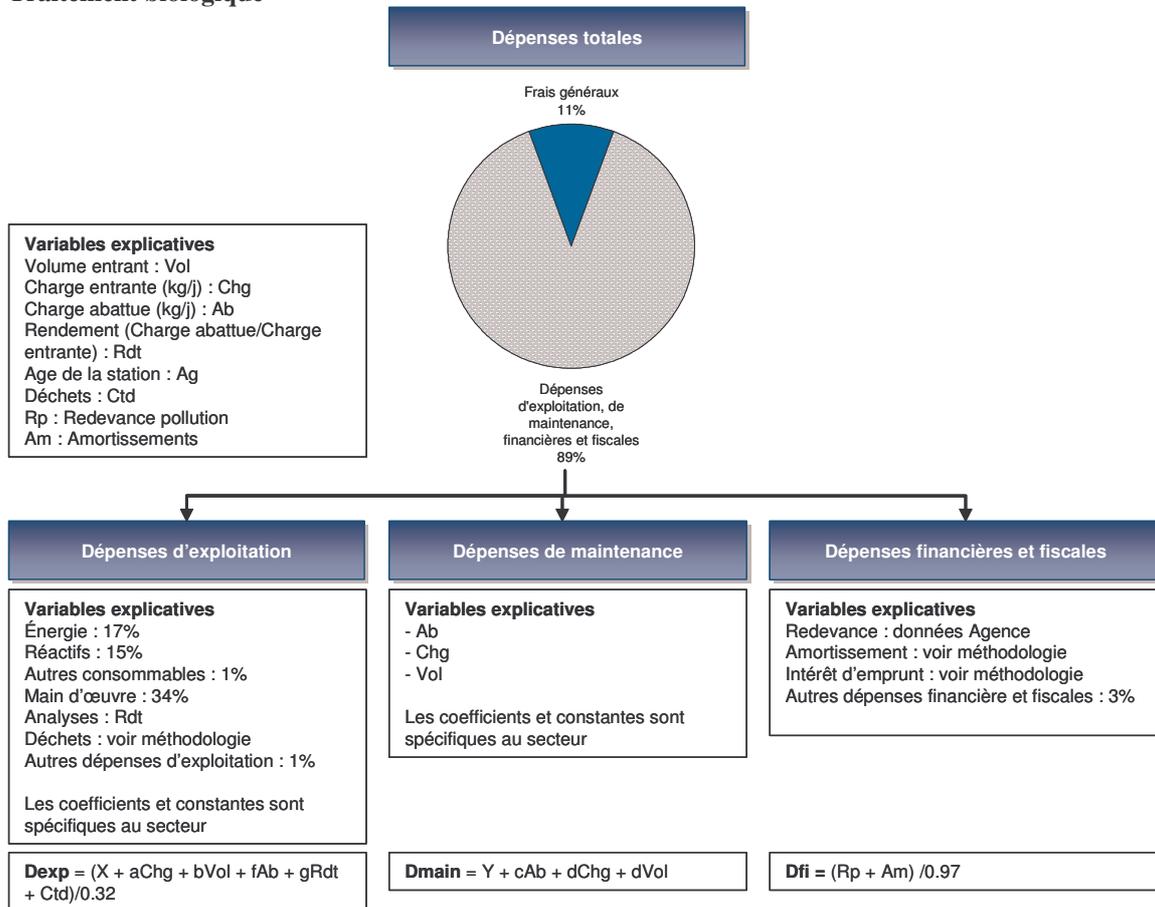
Figure 4-18 : Ventilation des dépenses de la combinaison Groupe 3 – Traitement biologique *



* sur la base des répondants (5) pour lesquels les postes énergie, main d'œuvre d'exploitation, analyses, coûts d'élimination des déchets et dépenses de maintenance ont été systématiquement renseignés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Figure 4-19 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 3 – Traitement biologique



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Tableau 4-34 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 3 – Traitement biologique

Poste de dépenses	Fonction de coûts
Dépenses d'énergie	17% des dépenses d'exploitation
Dépenses de réactifs	15% des dépenses d'exploitation
Autres dépenses de consommables	1% des dépenses d'exploitation
Dépenses de main d'œuvre d'exploitation	34% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'analyses	-2 355 025+(23 291*Rdt)+(17 297*Ag)
Dépenses liées à la gestion des déchets	Voir méthodologie
Autres dépenses d'exploitation	1% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'entretien-maintenance	-94 955+(852.4*Chg)+(-759.8*Ab)+(-0.34*Vol)
Dépenses de redevances	Données agence
Dépenses d'amortissement	Voir méthodologie
Dépenses d'intérêt	Voir méthodologie
Autres dépenses financières et fiscales	3% des dépenses financières et fiscales

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

a) *Industrie de la chimie*

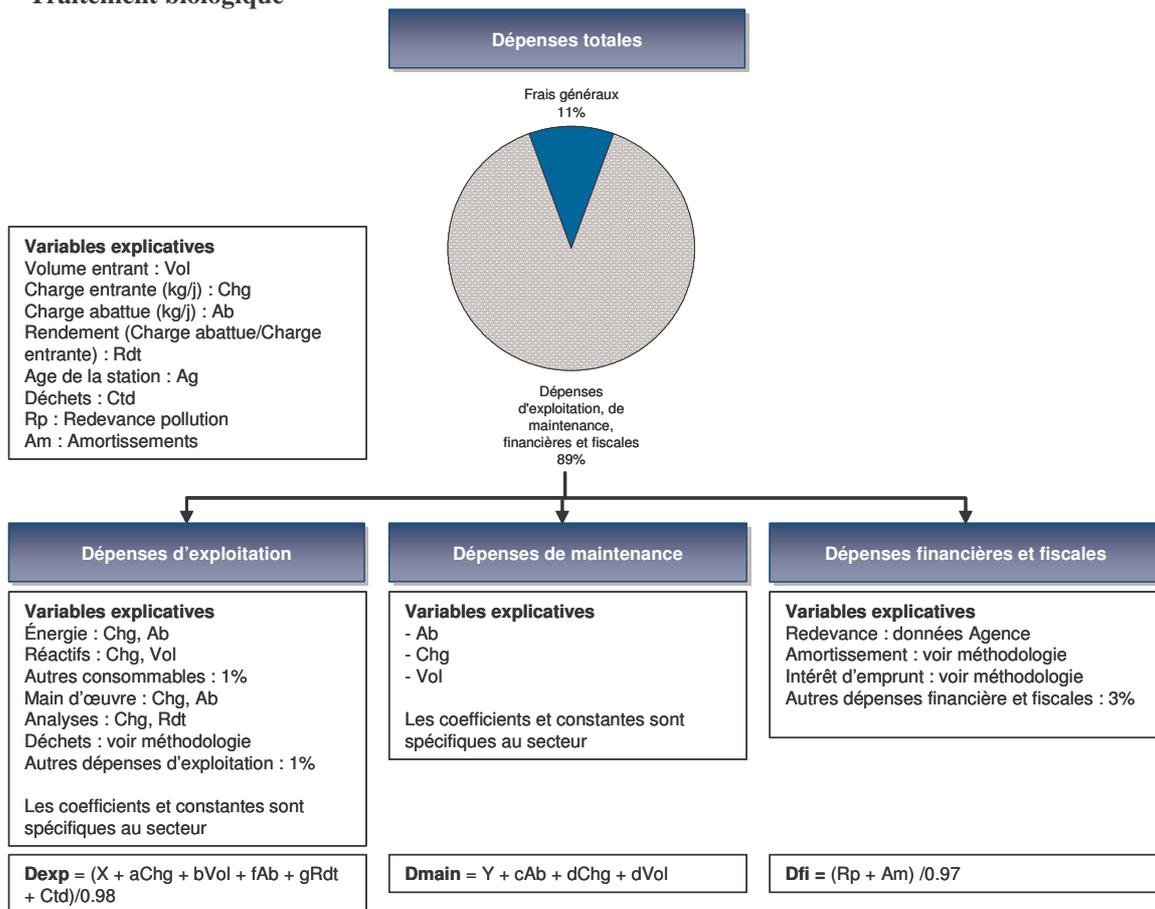
Tableau 4-35 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie de la chimie – Traitement biologique

Secteurs représentés NAF (220)	Industrie chimique de base, Industrie pharmaceutique, Fabrication de savons, de parfums et de produits d'entretien, Fabrication d'autres produits chimiques, Industrie du caoutchouc
Nombre de répondants	5
Polluant caractéristique	DCO
Total charges entrantes (kg/j)	39 508
Total charges abattues (kg/j)	37 450
Rendement (%)	95%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

La ventilation des dépenses de la combinaison Industrie du papier et du carton – Traitement biologique n'étant pas pertinente pour ce secteur en raison du faible nombre de répondants, nous utilisons la répartition globale du groupe 3 – Traitement biologique.

Figure 4-20 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la chimie – Traitement biologique



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse



Tableau 4-36 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la chimie – Traitement biologique

Poste de dépenses	Fonction de coûts
Dépenses d'énergie	$22\,977 + (988.3 * \text{Chg}) + (-1\,016.9 * \text{Ab})$
Dépenses de réactifs	$6\,975 + (171.6 * \text{Chg}) + (-194.6 * \text{Ab}) + (\text{Vol} * 0.15)$
Autres dépenses de consommables	1% des dépenses d'exploitation
Dépenses de main d'œuvre d'exploitation	$66\,583 + (1849.83 * \text{Chg}) + (-1903 * \text{Ab})$
Dépenses d'analyses	$1\,098\,823 + (14.8 * \text{Chg}) + (-11\,100 * \text{Rdt})$
Dépenses liées à la gestion des déchets	Voir méthodologie
Autres dépenses d'exploitation	1% des dépenses d'exploitation
Dépenses d'entretien-maintenance	$-94\,955 + (852.4 * \text{Chg}) + (-759.8 * \text{Ab}) + (-0.34 * \text{Vol})$
Dépenses de redevances	Données agence
Dépenses d'amortissement	Voir méthodologie
Dépenses d'intérêt	Voir méthodologie
Autres dépenses financières et fiscales	3% des dépenses financières et fiscales

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.3.6 Groupe 3 – Traitement Physico-chimique

Ce groupe est composé des secteurs suivants :

- Industrie chimique et industrie du caoutchouc et des plastiques
- Industrie textile
- Récupération
- Fabrication de meubles – industries diverses

Les fonctions de coûts n'ont pas été estimées pour cette combinaison en raison de la non significativité des équations (faible nombre de répondants, qualité des réponses imparfaite, etc.). Il en est de même pour la ventilation des dépenses

Tableau 4-37 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 3 – Traitement physico-chimique

	Répondants	Total	Part des répondants
Nombre d'établissements	6	10	60%
Polluant caractéristique	MES		
Total charges entrantes (kg/j)	15785	16298	97%
Total charges abattues (kg/j)	15509	16001	97%
Rendement (%)	98	98	-
Montant de la redevance pollution (euros)	243084	262811	92%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.3.7 Groupe 4 – Traitement biologique

Ce groupe est composé des secteurs suivants :

- Administration publique - défense
- Santé et action sociale
- Services auxiliaires de transport
- Services fournis principalement aux entreprises

Les fonctions de coûts n'ont pas été estimées pour cette combinaison en raison de la non significativité des équations (faible nombre de répondants, qualité des réponses imparfaite, etc.). Il en est de même pour la ventilation des dépenses

Tableau 4-38 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 4 – Traitement biologique

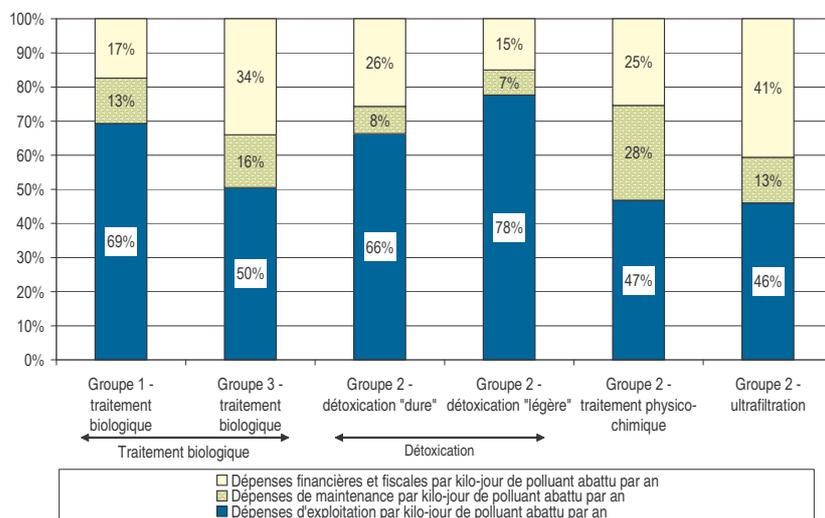
	Répondants	Total	Part des répondants
Nombre d'établissements	12	15	80%
Polluant caractéristique	DCO		
Total charges entrantes (kg)	23743	23870	99%
Total charges abattues (kg)	22862	22980	99%
Rendement (%)	96	96	-
Montant de la redevance pollution (euros)	72094	82200	88%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.4 Synthèse des ratios de dépenses

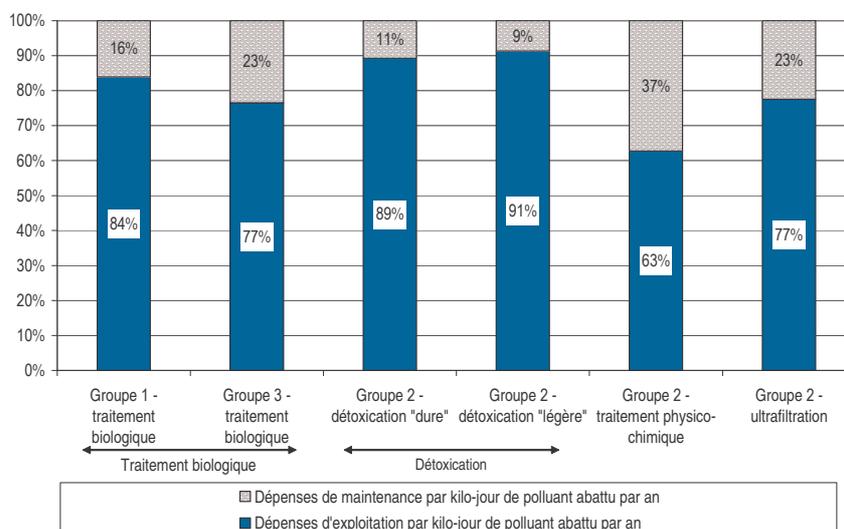
La répartition des dépenses totales relatives aux stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement » présentée ci-dessous soulignent la forte variabilité du poids des dépenses financières et fiscales dans les dépenses totales (de 15% à 41%). Cela varie notamment en fonction de la date de construction des stations d'épuration, du type d'amortissement fiscal et du coût de l'investissement. En excluant les dépenses financières et fiscales, la répartition entre les dépenses d'exploitation et les dépenses de maintenance varie entre 16% et 23% selon le type de traitement biologique et entre 9% et 11% selon le type de détoxification. Le traitement physico-chimique est le traitement dont la part de la maintenance est la plus élevée.

Graphique 4-26 : Répartition des dépenses totales des stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement »



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 4-27 : Répartition des dépenses d'exploitation et de maintenance des stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement »



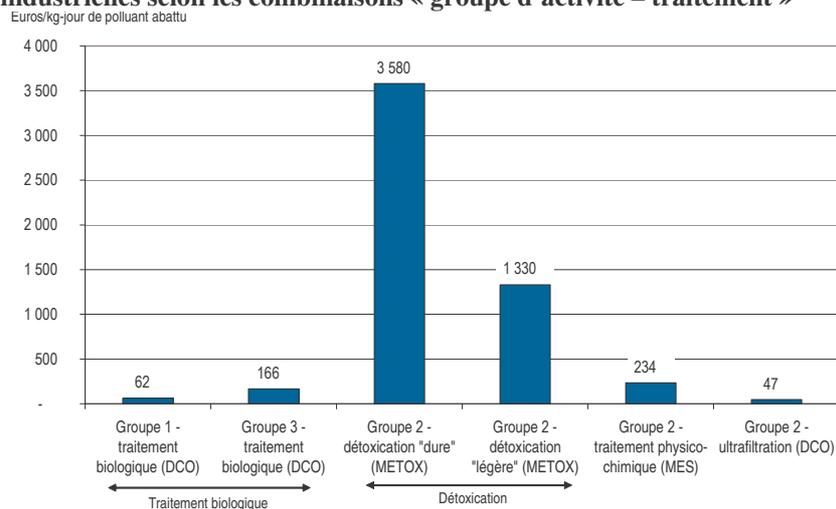
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Les graphiques ci-dessous présentent une synthèse des ratios de dépenses des stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement » :

- Dépenses d'exploitation par kilo/jour de polluant abattu par an ;
- Dépenses de maintenance par kilo/jour de polluant abattu par an ;
- Dépenses totales (exploitation, maintenance, financière et fiscale) par kilo/jour de polluant abattu par an.

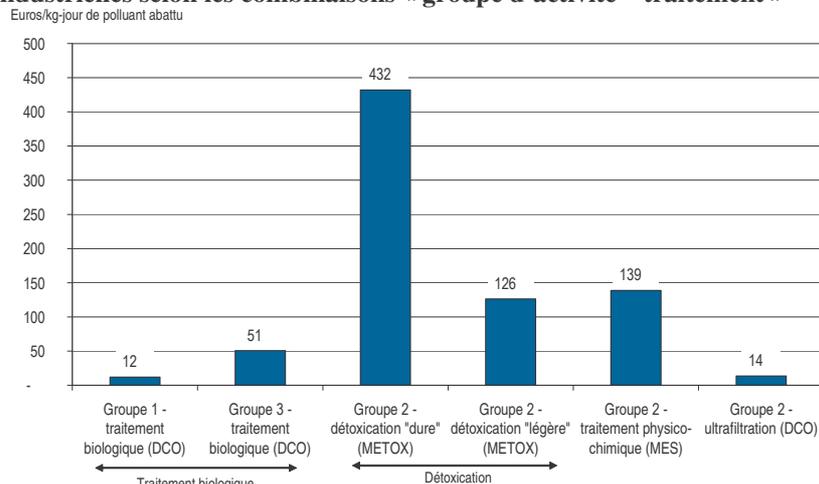
La comparaison entre les différentes combinaisons doit être prudente. En effet chaque combinaison se rapport à un type de traitement par rapport à un type de polluant caractéristique : comparer un traitement biologique dans le secteur de la chimie avec un traitement biologique dans les IAA est aberrant, puisque les polluants traités sont radicalement différents. Ainsi même si le traitement par détoxification ramené au kilogramme de METOX abattu apparaît le plus coûteux (quelque soit le type de dépenses), les flux de polluant traités par ces installations sont généralement de l'ordre de quelques kilos/jour ou du grammes/jour. A l'inverse, les stations d'épurations biologiques et physico-chimiques traitent en moyenne des centaines voir des milliers de kilos/jour.

Graphique 4-28 : Dépenses d'exploitation par kilo/jour de polluant abattu par an des stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement »



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

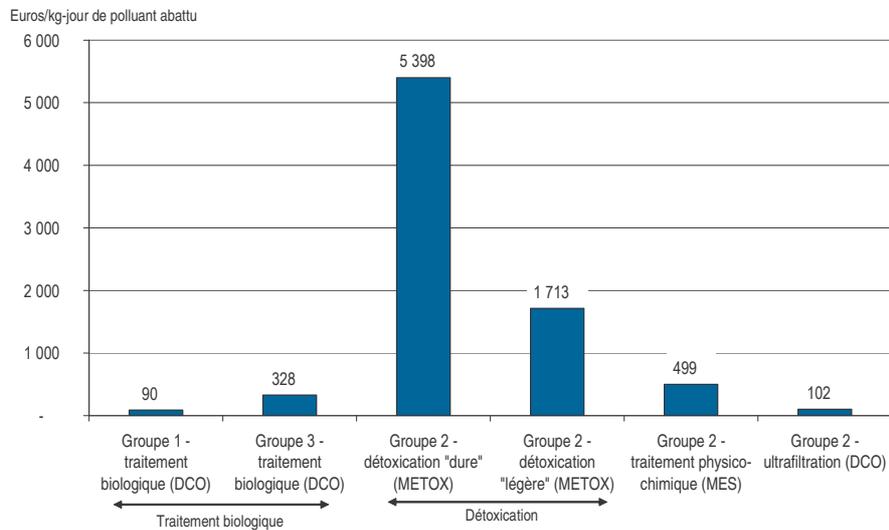
Graphique 4-29 : Dépenses de maintenance par kilo/jour par de polluant abattu des stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement »



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse



Graphique 4-30 : Dépenses totales par kilo/jour de polluant abattu par an des stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement »



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.5 Evolution des coûts sur la période 2005-2015

4.5.1 Méthodologie

L'évolution des coûts d'exploitation et de maintenance des stations d'épurations industrielles à l'horizon 2015 est estimée sur la base des données déclaratives issues des questionnaires. Chaque répondant a donc donné les raisons de l'évolution anticipée de ses coûts et sa propre estimation de cette évolution sur la base du tableau présenté ci-dessous.

Quelles évolutions de vos coûts de traitement des effluents aqueux industriels anticipez-vous à l'horizon 2015 ?

Postes	Dépenses	2015	
		Baisse	Hausse
Dépenses d'exploitation de votre station d'épuration	Energie	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
	Main-d'œuvre liée à l'exploitation	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
	Coûts d'élimination des déchets	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
	Total des dépenses d'exploitation	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
Dépenses de maintenance		<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
Total des dépenses de votre station d'épuration		<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an

En effet, cette méthode permet de tenir compte des changements anticipés par l'industriel qu'il n'est pas possible de déterminer si l'on utilise une modélisation basée sur l'évolution des prix de l'énergie, de la main d'œuvre, des réactifs, des déchets et des analyses.

Ainsi en utilisant la méthode proposée, les changements suivants sont intégrés :

- Changement du type de prétraitement
- Changement du type de traitement
- Augmentation des capacités de prétraitement
- Augmentation des capacités de traitement de la station d'épuration
- Mise en place de technologies propres de production
- Traitement plus poussé des effluents aqueux industriels
- Volonté de zéro rejet
- Sous-traitance de la maintenance de l'installation de prétraitement

Les différentes étapes de la méthode employée sont les suivantes :

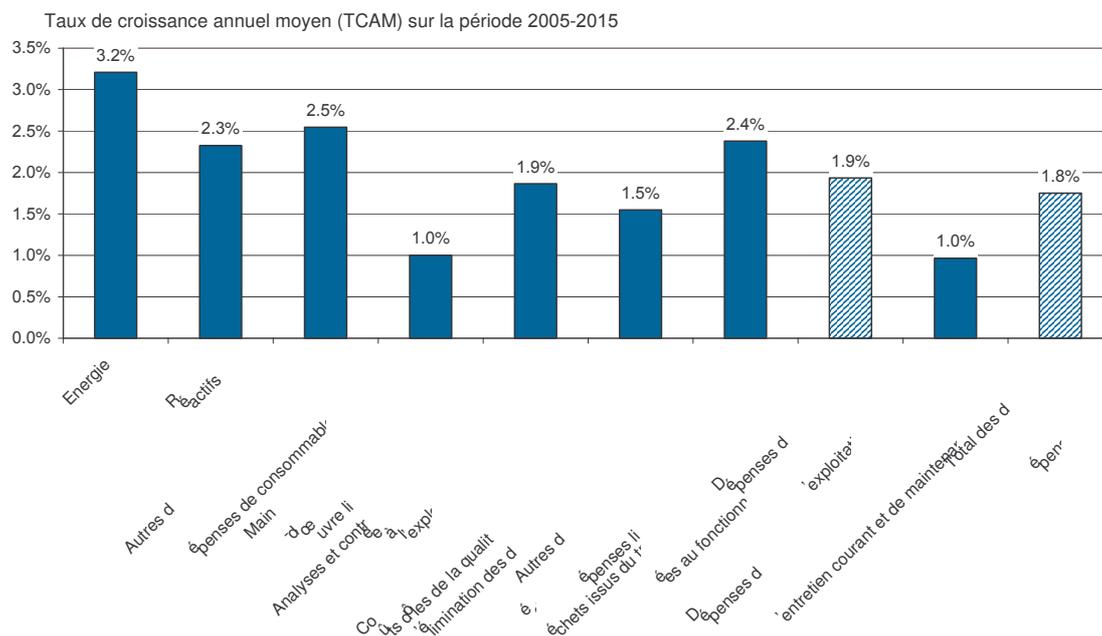
- Détermination selon la fourchette des prévisions de la prévision moyenne. Par exemple si le répondant a coché « de >-5% à -2% par an », la prévision est de -3,5% ; si le répondant a coché « -5% et plus par an », la prévision est de -5% ;

- Application de la prévision du répondant aux postes des dépenses Energie, Main-d'œuvre liée à l'exploitation, Coûts d'élimination des déchets, Dépenses de maintenance ;
- Application de la prévision Total des dépenses d'exploitation du répondant aux postes Réactifs, Autres consommables, Dépenses d'analyses, Autres dépenses d'exploitation ;
- Détermination d'une prévision moyenne pondérée par poste et par secteur activité (ou groupe d'activité) sur la base des prévisions des répondants ;
- Application de ces prévisions moyennes aux établissements n'ayant pas répondu à cette question.

4.5.2 Une évolution globale des coûts

L'évolution globale des coûts est présentée par poste dans le graphique ci-dessous. Elle est de 1,9% par an pour les dépenses d'exploitation, de 1% par an pour les dépenses de maintenance et de 1,8% par an des dépenses hors dépenses financières et fiscales, tous secteurs confondus. Ces taux reflètent une évolution en volume. Notons que ces évolutions ne prennent pas en compte les constructions ex nihilo de nouvelles stations d'épuration industrielles non identifiées sur le bassin.

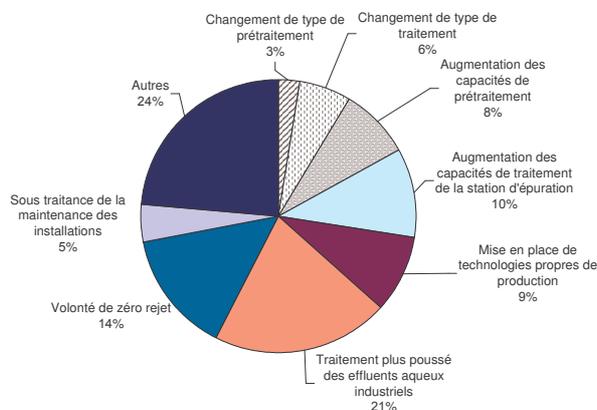
Graphique 4-31 : Evolution des dépenses par poste des stations d'épuration industrielles sur la période 2005-2015



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Ces hausses des dépenses sont dues principalement à des traitements plus poussés des effluents aqueux industriels pour 21%, à des augmentations de capacités de traitement des stations d'épuration pour 10%, à des augmentations de capacités de prétraitement pour 8% ou bien à un vieillissement des installations. La baisse des dépenses pour certains répondants est issue, pour 14% d'une volonté de zéro rejet, pour 9% de la mise en place de technologies propres de production et potentiellement à la réduction de l'activité.

Graphique 4-32 : Les raisons de l'évolution anticipée du coût de traitement des stations d'épuration industrielles à l'horizon 2015



146 réponses

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Si l'on applique les taux de croissance aux dépenses par poste des répondants, la dépense globale (hors dépenses financières et fiscales) des répondants augmente de plus de 10 millions d'euros sur la période 2005-2015. Rappelons que cette dépense (voir tableau suivant) représente uniquement la dépense des répondants à minima puisqu'elle n'intègre pas l'évaluation des postes non renseignés des répondants.

Poste de dépenses	Dépenses des répondants (millions d'euros)		TCAM 2005-2015
	2004	2015	
Energie	6,5	9,2	3,2%
Réactifs	6,6	8,5	2,3%
Autres dépenses de consommables	0,4	0,5	2,5%
Main-d'œuvre liée à l'exploitation	9,7	10,9	1,0%
Analyses et contrôles de la qualité des effluents	2,6	3,2	1,9%
Coûts d'élimination des déchets issus du traitement	10,3	12,2	1,5%
Autres dépenses liées au fonctionnement	2,3	3,0	2,4%
Dépenses d'exploitation	38,5	47,6	1,9%
Dépenses d'entretien courant et de maintenance	9,4	10,4	1,0%
Total des dépenses	47,9	58,0	1,8%

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.6 Conclusions

L'un des objectifs de cette étude est de recenser les données et de proposer une méthodologie qui permettra à l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse de calculer les dépenses totales de traitement à la charge des industriels équipés d'une station d'épuration.

Ce chapitre présente des méthodologies de calcul des coûts par une évaluation, une actualisation et/ou une estimation des dépenses selon le type d'activité sectorielle et le type de traitement.

Afin d'obtenir le coût global des dépenses relatives à l'exploitation et à la maintenance mais également des dépenses financières et fiscales, l'Agence de l'eau devra :

- Estimer les dépenses d'exploitations et de maintenance (hors dépenses de traitement et

d'élimination des déchets) des répondants n'ayant pas renseigné certains postes en utilisant les fonctions de coûts proposées dans ce chapitre ;

- Estimer les dépenses de traitement et d'élimination des déchets des répondants n'ayant pas renseigné ce poste en utilisant les fonctions de coûts proposées dans ce chapitre et les prix de traitement et d'élimination des déchets qui devront être recensés à l'Agence ;
- Estimer les dépenses d'exploitations et de maintenance (hors dépenses de traitement et d'élimination des déchets) des non répondants en utilisant les fonctions de coûts proposées dans ce chapitre ;
- Estimer les dépenses de traitement et d'élimination des déchets des non répondants en utilisant les fonctions de coûts proposées dans ce chapitre.

Dans le cas où, pour certaines stations d'épuration, aucune dépense ne pourrait être calculée compte tenu des méthodes proposées, une actualisation pour l'année 2004 sera faite via les données renseignées en 2002 pour l'évaluation de l'attribution des aides au bon fonctionnement.

Le coût global des dépenses relatives à l'exploitation et à la maintenance mais également des dépenses financières et fiscales sera calculé dans le cadre de l'étude en cours sur les flux financiers. Cette étude permettra notamment de calculer le taux de récupération des services non collectifs d'assainissement des établissements industriels.

5 Evaluation de la valeur patrimoniale des stations d'épuration industrielles

Les objectifs de ce chapitre sont les suivants :

- Disposer d'un inventaire chiffré du patrimoine des stations d'épuration industrielles en 2004 ;
- Evaluer le besoin de renouvellement futur des stations d'épurations sur la période 2006-2015.

La valeur d'un équipement peut être de deux ordres :

- La valeur comptable nette dépendant des amortissements fiscaux ;
- La valeur d'usage représentant la valeur de l'équipement au sein du processus d'exploitation : une valeur de marché au coût de remplacement.

Dans le cadre de cette étude c'est la valeur d'usage ou valeur patrimoniale qui sera analysée.

5.1 Méthode d'évaluation de la valeur patrimoniale

La valeur patrimoniale, au sens de cette étude, correspond à la valeur technique du parc de stations d'épuration industrielles. Elle permettra de définir un calendrier de décisions relatives aux besoins d'investissement ex-nihilo et/ou de renouvellement des stations d'épuration.

Cette valeur patrimoniale est calculée à partir :

- de la date de mise en route des stations d'épuration ;
- du type de traitement fourni par station d'épuration (biologique, physico-chimique, etc.) ;
- de la durée de l'amortissement technique de la station d'épuration ;
- de la valeur à neuf actuelle de la station d'épuration (actualisation de la valeur selon le coût des équipements et le progrès technique).

Nous avons dans un premier temps établi une typologie des stations d'épuration existantes comme présentée dans le tableau ci-dessous. Les durées d'amortissement techniques proviennent de discussions avec Monsieur Colin, Monsieur Febrey et Monsieur Mouteau. Ces durées d'amortissements techniques varient selon la conduite des équipements, à savoir, l'entretien et la qualité de la maintenance. Le tableau ci-dessous présente des fourchettes d'amortissements techniques. Nous prendrons le milieu de la fourchette en moyenne pour l'ensemble des équipements à l'exception des procédés biologiques pour lesquels nous prendrons la durée de 30 ans, 50 ans représentant des cas extrêmes de durées techniques.

Sur la période 2006-2015, plusieurs renouvellements d'équipements sont possibles pour un même établissement. Par exemple une station d'épuration dont la construction initiale date de 2002 et ayant un traitement par ultrafiltration devrait en théorie renouveler ses équipements tous les 4 ans soit en 2006, 2010, 2014.

Notons que des variations peuvent apparaître selon que l'on considère que le contenant des stations d'épuration est en inox ou en béton, puisque dans le premier cas, c'est un équipement et dans le second cas c'est apparenté à du génie civil. De même, on ne peut distinguer le gros équipement du petit équipement électromécanique (pompes, moteur réducteur, appareil de mesures) qui a une durée de vie de un à deux ans. C'est pourquoi nous resterons sur une simple

distinction « génie civil et bâtiment » et « équipements » sans rentrer dans le détail selon le type d'équipement.

Par ailleurs nous posons les hypothèses suivantes :

- coût d'investissement génie civil sur coût total d'investissement : 40% à 60% ;
- coût d'investissement équipements sur coût total d'investissement : 40% à 60%.

Tableau 5-1 : Durées d'amortissement technique selon la typologie des stations d'épuration existantes

Type de traitement niveau 1	Type de traitement niveau 2	Polluant caractéristique Agence	Nombre de stations d'épuration sur le bassin	Durée d'amortissement technique de l'installation (an)	
				Génie civil (moyenne)	Equipements (moyenne)
Biologique	Aération prolongée	DCO eb	26	30-50 (30)	10-15 (12)
	Boues activées	DCO eb	64	20-50 (30)	10-15 (12)
Détoxication	Détoxication Cr	METOX	14	10-15 (12)	5-10 (7)
	Détoxication CrCN	METOX	3	10-15 (12)	5-10 (7)
	Autre détoxication	METOX	42	10-15 (12)	5-10 (7)
Physico-chimique		MES	27	10-15 (12)	5-10 (7)
Procédés spéciaux	Cassage émulsion	DCO eb	4	10-20 (10)	5-10 (7)
	Cassage émulsion	Hydrocarbures totaux	1	10-20 (10)	5-10 (7)
	Biologique spécial	DCO eb	1	10-20 (10)	5-10 (7)
	Physique spécial	DCO eb	3	15-20 (17)	5-10 (7)
	Physique spécial	COT	1	15-20 (17)	5-10 (7)
	Physique spécial	AOX	1	15-20 (17)	5-10 (7)
	Physique spécial	MES	1	15-20 (17)	5-10 (7)
	Physique spécial	METOX	1	15-20 (17)	5-10 (7)
	Physique spécial	Soufre	1	15-20 (17)	5-10 (7)
	Ultrafiltration	DCO eb	7	5-15 (10)	3-5 (4)
Stripage de l'azote		NH4	2	5-15 (10)	3-5 (4)
Traitement du Fer		Fe	1	5-15 (10)	3-5 (4)

Dans un deuxième temps, la valeur à neuf du parc de stations d'épuration industrielles sur le bassin Rhin-Meuse a été estimée. Cette évaluation a été calculée :

- En définissant un polluant caractéristique par type de traitement ;
- En multipliant les flux de polluants abattus (Kg/j) par une fonction de coût d'investissement présentée dans le tableau ci-dessous pour les polluants caractéristiques MO et MES ;
- En multipliant la capacité nominale de traitement (m3/j) par un ratio type présenté dans le tableau ci-dessous pour les installations réalisant une détoxication (le polluant caractéristique étant le METOX). Le coût d'investissement des stations d'épuration pour lesquelles les informations sur la capacité nominale de traitement n'étaient pas disponibles a été estimé à 100 000 euros, coût minimum d'investissement pour un traitement de détoxication en continu.

Tableau 5-2 : Grille des coûts d'investissement pour la création / amélioration d'une station d'épuration industrielle selon le type de polluant traité

Traitements	Eléments de coûts	Coût unitaire (€ / projet)
Elimination des matières en suspension ¹	< 100 kg MES /jour	193 900
	entre 100 et 600 kg MES / jour	695 x nb kg MES + 124 400
	entre 600 et 2000 kg MES / jour	293 x nb kg MES + 365 600
	Plus de 2000 kg MES / jour	192 x nb kg MES + 567 600
Elimination des matières organiques ²	< 100 kg MO /jour	585 400
	entre 100 et 1000 kg MO / jour	1 500 x nb kg MO + 435 400
	entre 1000 et 3000 kg MO / jour	585 x nb kg MO + 1 350 400
	Plus de 3000 kg MO / jour	384 x nb kg MO + 1 953 400
Traitement des métaux et des toxiques ³	1 à 5 m3/jour	entre 10 000 et 20 000 € par m3/jour
	1 à 5 m3/heure	100 000 € par m3/h
	5 à 10 m3/heure	65 000 € par m3/h
	Plus de 10 m3 / heure	60 000 € par m3/h
Traitement de l'azote	-	610 € par kg/j d'azote éliminé

Source : BRGM - SITS - BIPE

L'ensemble des données nécessaires à ces calculs a été collecté via l'enquête sur les coûts de fonctionnement des stations d'épuration industrielles :

- Pour réaliser l'inventaire chiffré du patrimoine des stations d'épuration industrielles ;
 - o Date initiale de mise en service de la station d'épuration ;
 - o Principaux travaux effectués après la construction initiale ;
- Pour évaluer les besoins de nouvelles constructions et de renouvellement futurs des stations d'épurations ;
 - o Travaux prévus sur les 10 prochaines années (y compris pour les établissements non équipés actuellement d'une station d'épuration industrielle) ;
 - o Type de travaux prévus.

Enfin l'agence a complété les données non disponibles par une recherche de ces informations auprès de ces services.



¹ Développement d'un cadre méthodologique pour évaluer le coût d'atteinte du bon état des masses d'eau du bassin Rhin-Meuse
Volume I : Typologie et coût de référence des mesures BRGM/RP – Novembre 2005

² Développement d'un cadre méthodologique pour évaluer le coût d'atteinte du bon état des masses d'eau du bassin Rhin-Meuse
Volume I : Typologie et coût de référence des mesures BRGM/RP – Novembre 2005

³ BIPE d'après enquêtes 2005 et BRGM/RP – Novembre 2005

La méthode de calcul de la valeur patrimoniale en 2004 d'une station d'épuration industrielle est présentée dans le tableau suivant au niveau théorique puis appliquée à deux exemples :

Numéro de station	Méthode	Exemple théorique 1	Exemple théorique 2
Date de mise en route des installations	A	1994	1991
Flux de polluant caractéristique abattu en 2004 (kg/j)	E	150	150
Type de traitement niveau 1	Biologique	Biologique	Physico-chimique
Polluant caractéristique	MO	MO	MES
Coût moyen d'investissement par kg de polluants abattus en 2004 (euros/kg) – hypothèses posées dans le tableau précédent	G	1 500 x nb kg MO + 435 400	695 x nb kg MES + 124 400
Valeur à neuf en 2004 de l'installation concernée	G (E)	660 400	228 650
Durée de l'amortissement technique (supposé linéaire) du génie civil – hypothèses posées dans le tableau précédent	J	30	12
Durée de l'amortissement technique (supposé linéaire) des équipements – hypothèses posées dans le tableau précédent	L	12	7
Valeur patrimoniale en 2004 au prix 2004	$((G(E))*50\%/(J-(2004-A)) + ((G*(E))*50\%/(L-(2004-A)))$	$(30-(2004-1994))*(660\ 400*40\%)/30 + (12-(2004-1994))*(660\ 400*60\%)/12 = 242\ 446$ euros	$(12-(2004-1991))*(228\ 650*40\%)/12 + (7-(2004-1991))*(228\ 650*60\%)/7 < 0$ donc = 0
Date de renouvellement des équipements	A + L	2006	1998, 2005 et 2012
Montant du renouvellement des équipements au prix 2004	G*(E)*60%	660 400*60%= 396 240	228 650*60%= 137 190
Date de renouvellement du génie civil	A + J	2024	2010
Montant du renouvellement du génie civil au prix 2004	G*(E)*40%	660 400*40%=264 160	228 650*40%= 91 460

Les résultats sur la période 2006-2015 sont les suivants :

- la valeur patrimoniale des deux stations d'épuration en 2004 est de 242 446 + 0 ;
- le calendrier de décisions relatives aux besoins de renouvellement pour les équipements des deux stations : 2006 et 2012 ;
- le calendrier de décisions concernant les besoins de renouvellement pour les équipements et le génie civil des deux stations : 2010.

5.2 Estimation de la valeur patrimoniale du parc de stations d'épuration industrielles en 2004

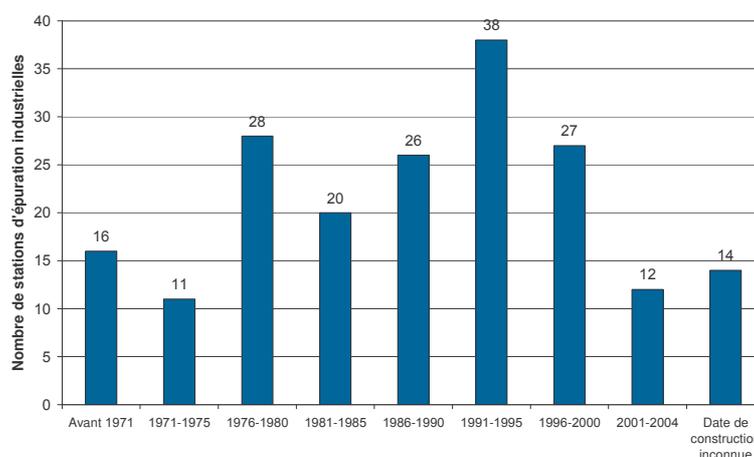
Afin de définir la valeur patrimoniale du parc de stations d'épuration industrielles en 2004, nous avons identifié la date de construction initiale de chaque station d'épuration ainsi que la date de rénovation-renouvellement. La comparaison des deux graphiques ci-dessous souligne que de nombreuses stations d'épuration construites avant 1985 ont été rénovées sur la période 1996-2005.



Globalement, la valeur totale à neuf au coût 2004 du parc de stations d'épuration industrielles est estimée à 296 millions d'euros dont près de 70% concerne le traitement biologique. Cette valeur est un montant minimum puisque nous n'avons pas de données sur les capacités nominales de traitement pour certaines stations d'épurations.

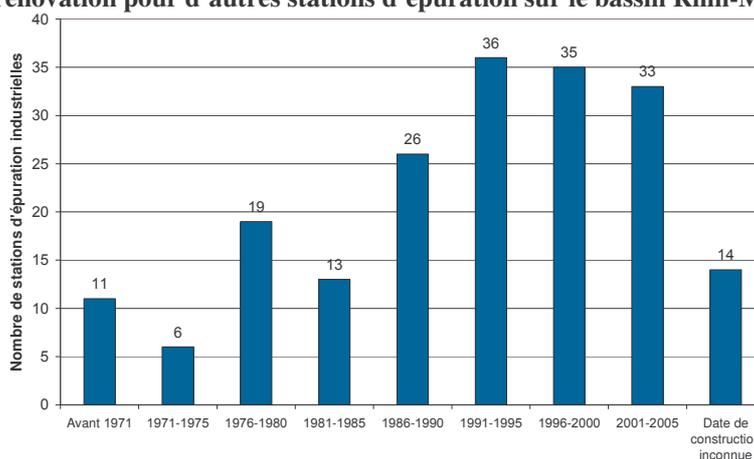
Enfin la valeur patrimoniale du parc est évaluée à 89 millions d'euros, soit 30% de la valeur totale à neuf si on prend l'hypothèse que le coût d'investissement du génie civil sur le coût total d'investissement est de 40% ; elle est de 103 millions d'euros si on considère que le coût d'investissement du génie civil sur le coût total d'investissement est de 60%. Notons que cette valeur ne tient pas compte des renouvellements théoriques issus de l'analyse des amortissements techniques : pour une station d'épuration physico-chimique construite en 1991 dont la durée d'amortissement technique théorique des équipements prévoyait un renouvellement en 1998, nous avons retenu la date de 1991 comme date de construction si l'établissement ne nous a pas transmis de données sur la rénovation des équipements de la station d'épuration.

Graphique 5-1 : Dates initiales de construction des stations d'épuration industrielles sur le bassin Rhin-Meuse



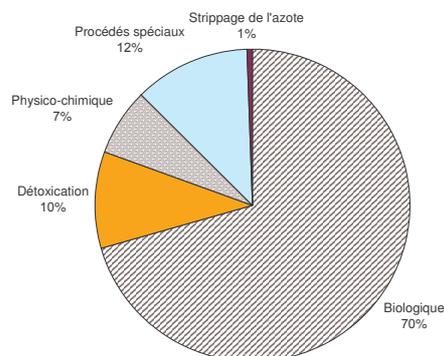
Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 5-2 : Dates initiales de construction pour certaines stations d'épuration industrielles et d'amélioration-rénovation pour d'autres stations d'épuration sur le bassin Rhin-Meuse



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

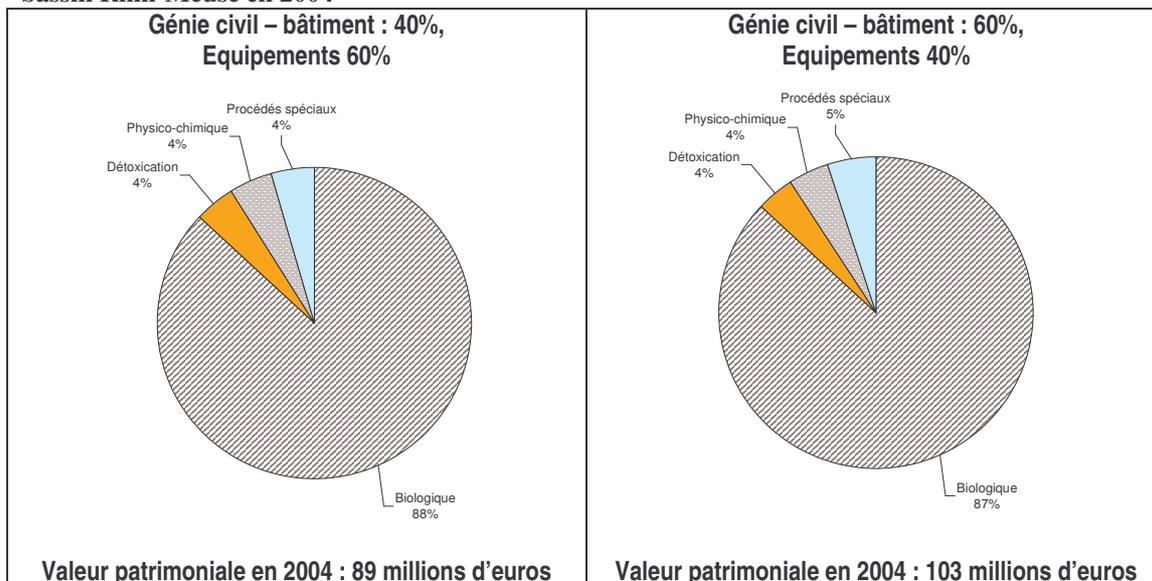
Graphique 5-3 : Valeur totale à neuf du parc des stations d'épuration industrielles sur le bassin Rhin-Meuse en 2004



Valeur à neuf du parc : 296 millions d'euros

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 5-4 : Valeur patrimoniale du parc des stations d'épuration industrielles sur le bassin Rhin-Meuse en 2004*



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

5.3 Estimation des besoins de renouvellement et de construction à l'horizon 2015

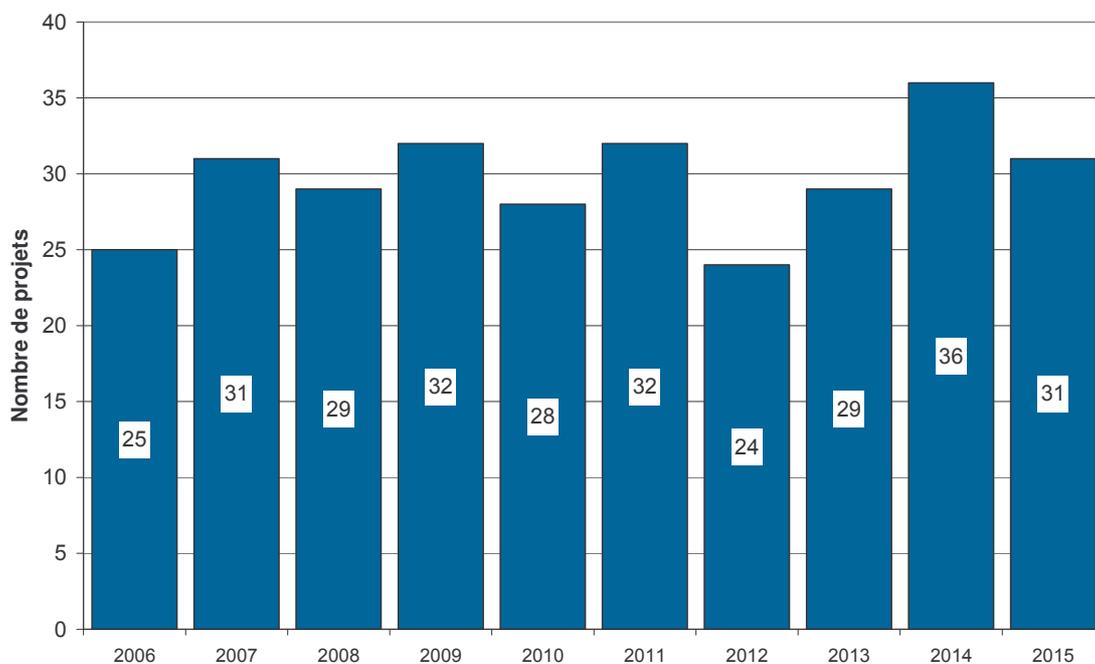
Sur la base de la méthodologie formulée précédemment les montants d'investissements relatifs aux besoins de renouvellement et de construction à l'horizon 2015 sont présentés dans les graphiques ci-dessous. Sur la période 2006 – 2015, le nombre de projets de renouvellement-amélioration devrait être de 297 soit une moyenne de 33 projets par an (voir graphe ci-dessous).

En termes d'investissements, les montants varient entre 164 et 196 millions d'euros sur la période 2006-2015 selon que la part du génie civil dans la construction des installations est de 60% ou de 40% du coût total. Cette évaluation prend en compte la fermeture de deux établissements sur la période.

Ce nombre de projets et les montants d'investissements associés ont été calculés sur la base d'amortissements techniques théoriques. Les modes de conduite des équipements et les stratégies d'entreprises entraînent en pratique des décalages dans le temps de ces

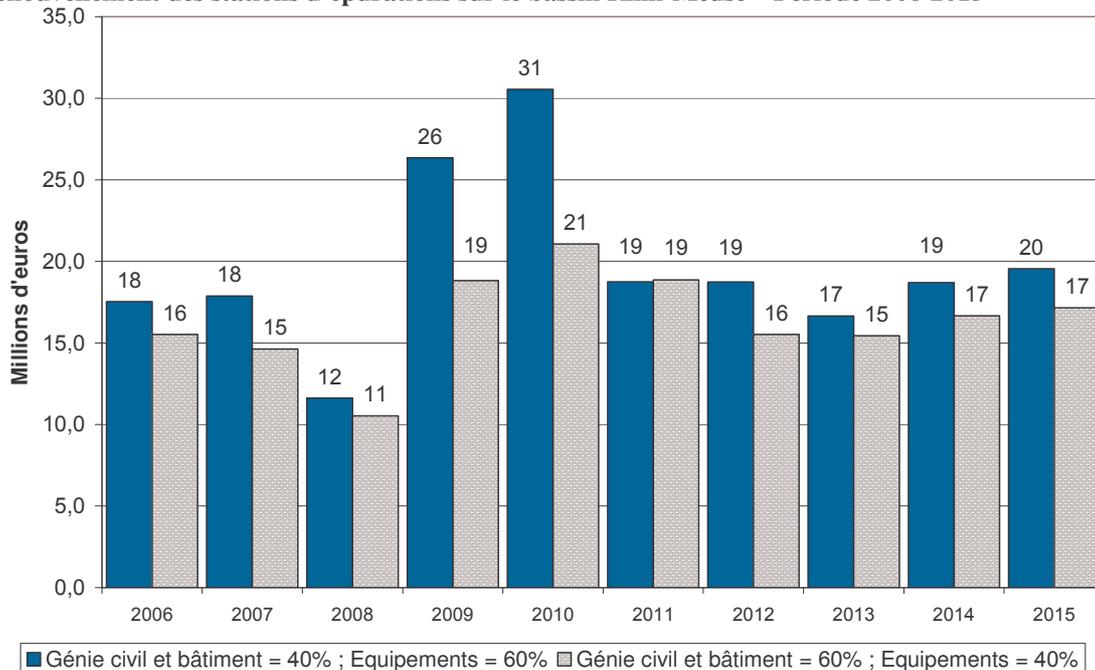
investissements. Cet échéancier doit donc être considéré comme un outil d'anticipation indicatif des montants d'aides potentiellement alloués par année sur la période. D'une manière générale c'est le montant global qui doit être retenu plutôt que le calendrier des investissements.

Graphique 5-5 : Estimation du nombre de projets d'amélioration-renouvellement des stations d'épurations industrielles sur le bassin Rhin-Meuse – Période 2006-2015



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 5-6 : Estimation des montants d'investissements relatifs aux projets d'amélioration-renouvellement des stations d'épurations sur le bassin Rhin-Meuse – Période 2006-2015

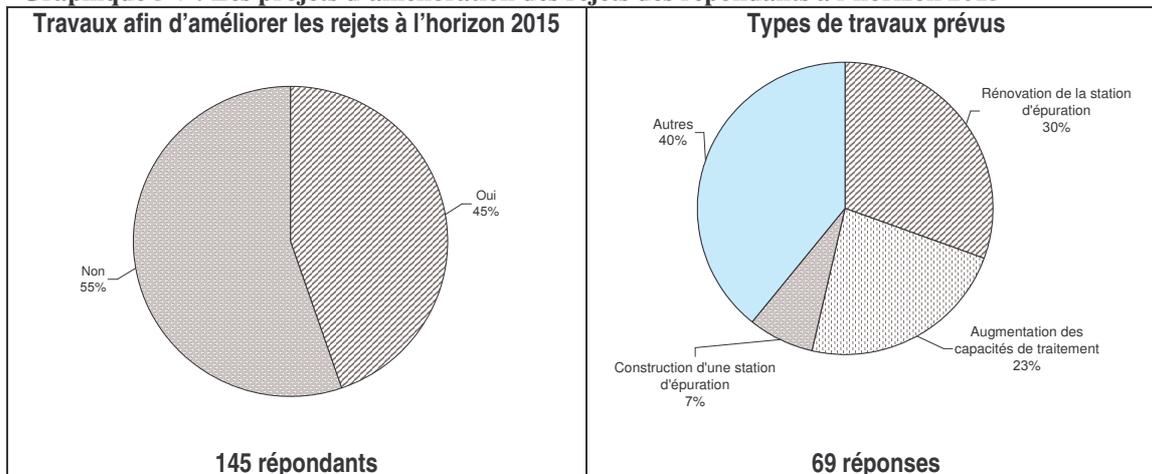


Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

5.4 Les projets d'amélioration des rejets des répondants à l'horizon 2015

Dans le cadre de l'enquête, certaines questions portaient sur les travaux afin d'améliorer les rejets à l'horizon 2015. Parmi les répondants 45% ont prévu de tels travaux : 30% prévoit de rénover la station d'épuration, 23% d'augmenter les capacités de traitement et 7% prévoit la construction d'une nouvelle station d'épuration. Enfin dans le cadre de l'enquête sur le prétraitement, nous avons identifié que 7 établissements équipés d'un prétraitement actuellement anticipaient la construction d'une station d'épuration.

Graphique 5-7 : Les projets d'amélioration des rejets des répondants à l'horizon 2015



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

6 Les coûts de fonctionnement des installations de prétraitement

Ce chapitre présente l'ensemble des répondants à l'enquête qui sont équipés d'un prétraitement des effluents aqueux industriels. Le prétraitement consiste en un traitement physique des effluents afin de protéger les organes électromécaniques et les ouvrages situés à l'aval. Il se compose de trois étapes distinctes installées généralement en série : un dégrillage, un dessablage et un dégraissage qui fournissent chacun un sous produit spécifique appelé refus de dégrillage, sables, graisses et hydrocarbures.

Les répondants sont :

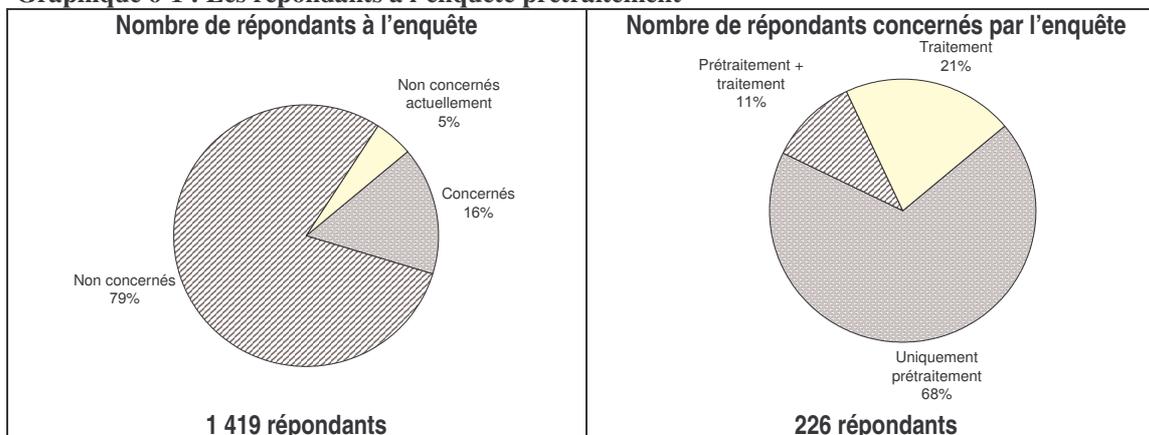
- soient des établissements identifiés à l'Agence de l'eau puisqu'ils paient la redevance prélèvement et/ou la redevance pollution directement à l'Agence ;
- soient des établissements non identifiés à l'Agence.

L'identification des établissements équipés d'un prétraitement est globalement difficile puisque ces établissements ne sont pas systématiquement soumis à un contrôle de leurs effluents. Il n'existe pas de données nationales ou locales qui puissent permettre une estimation du nombre d'établissements équipés de telles installations. C'est pourquoi ce chapitre présente un échantillon de répondants qui sont représentatifs d'une population ciblée sans que leurs caractéristiques puissent être mises en perspective par rapport à des données globales.

6.1 Présentation des répondants à l'enquête prétraitement

Le nombre de répondants à l'enquête est de 1 419 établissements. Sur ces 1 419 établissements, 79% n'étaient pas concernés par le questionnaire, ces derniers n'étant pas équipé d'un prétraitement. Cette donnée permettra si l'enquête devait être renouvelée de cibler une population d'établissements effectivement équipée d'un prétraitement.

Graphique 6-1 : Les répondants à l'enquête prétraitement



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Sur les 226 établissements potentiellement concernés par l'enquête, 21% sont équipés d'un traitement ne correspondant pas à la définition du prétraitement et 11% sont équipés d'un prétraitement suivi d'un traitement. Ces deux populations ne sont donc pas retenues comme appartenant à l'échantillon des établissements équipés d'une prétraitement. Au final, 154

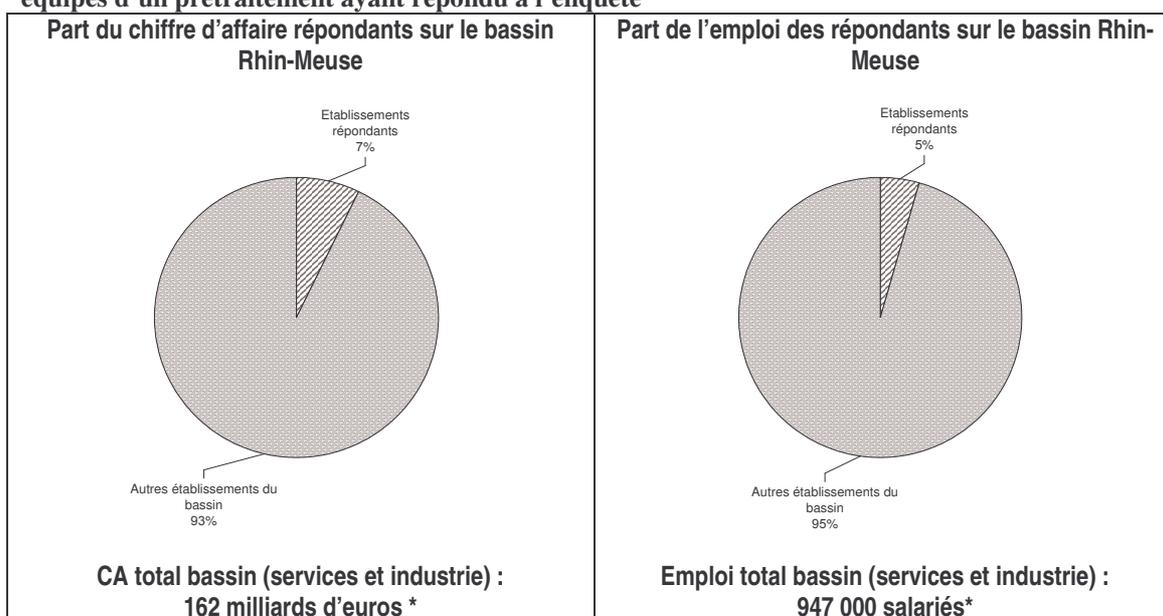
établissements sont effectivement équipés d'un prétraitement au sens de l'étude. La suite de ce chapitre présente les caractéristiques des prétraitements de ces 154 établissements.

6.1.1 Le poids de leur activité économique sur le bassin Rhin-Meuse

Le calcul du chiffre d'affaires global des répondants provient soit de données fournies par les répondants, soit d'une estimation BIPE sur la base des données sectorielles (NAF 700) du SESSI.

Les répondants représentent 7% du chiffre d'affaires et 8% des effectifs de l'ensemble des établissements présents sur le bassin Rhin-Meuse. Ce poids important provient notamment d'établissements employant de 500 à 10 000 salariés : PSA PEUGEOT CITROËN Site MULHOUSE, LEGTP JEAN ROSTAND, CIE TRANSPORTS STRASBOURGEOIS - SAEM CTS, LIEBHERR France SAS, PNEUMATIQUES KLEBER, SOTRALENTZ, ALSTOM Transport, EUROSTAMP SAS, SOCIETE TRANE, KRAFT FOODS, KME usine de Givet – Tréfinmétaux ainsi que d'établissements de la défense et de la grande distribution.

Graphique 6-2 : Le poids de l'activité économique sur le bassin Rhin-Meuse des établissements équipés d'un prétraitement ayant répondu à l'enquête



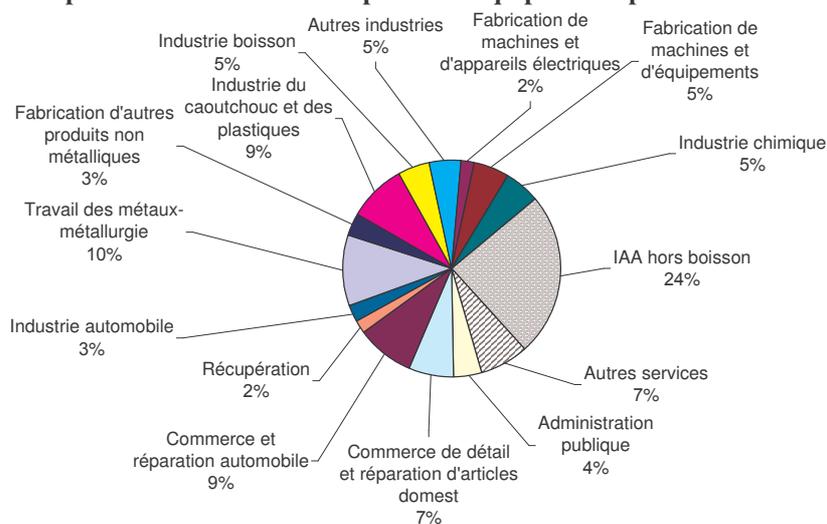
* Etablissements de plus de 20 salariés

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Les principaux secteurs d'activité représentés en nombre de répondants sont :

- Les IAA : près de 30% ;
- L'industrie de la chimie, du caoutchouc et du plastique : 14% ;
- L'industrie du travail des métaux et la métallurgie : 10% ;
- Le commerce et la réparation automobile : 9%.

Graphique 6-3 : Répartition sectorielle des répondants équipés d'un prétraitement



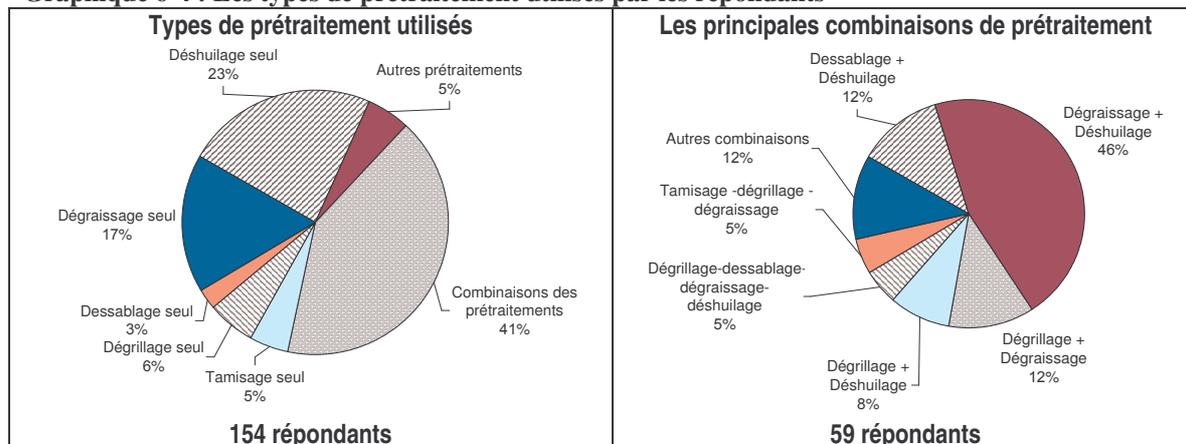
154 répondants

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

6.1.2 Les types de prétraitement utilisés par les répondants

- Parmi les 154 répondants, 59% sont équipés d'un prétraitement unique dont 23% d'un déshuilage, principalement des garages et 17% d'un dégraissage, en majorité des établissements des IAA. Par ailleurs 41% sont équipés d'une installation de prétraitement composée de plusieurs étapes distinctes installées généralement en série. C'est le cas par exemple des abattoirs qui sont généralement équipés d'un tamisage-dégrillage-dégraissage. Les grandes surfaces sont également équipées de deux types de prétraitement, mais ces derniers sont utilisés séparément : un déshuilage pour la récupération des hydrocarbures des parkings et un dégraissage pour la récupération des graisses alimentaires.

Graphique 6-4 : Les types de prétraitement utilisés par les répondants



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Globalement certains prétraitements sont caractéristiques des secteurs d'activités auxquels appartiennent les répondants :

- Tamisage : IAA ;

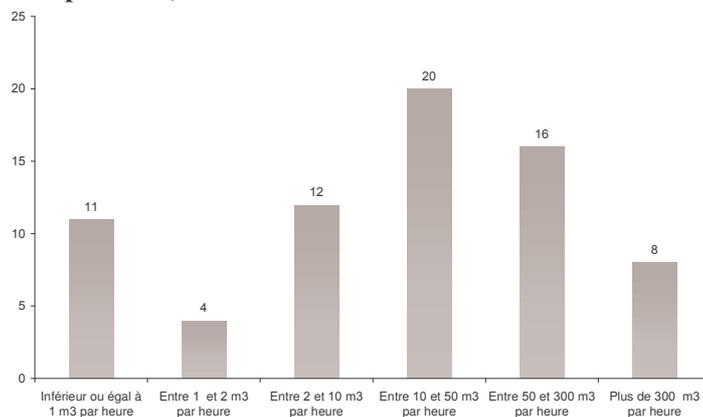
- Dégrillage : IAA ;
- Dessablage : Fabrication d'autres produits minéraux ;
- Déshuilage : Industrie automobile, garages, métallurgie, travail des métaux, Industrie du caoutchouc et des plastiques ;

Dégraissage : IAA, commerce de détail, Industrie chimique, Industrie du caoutchouc et des plastiques.

6.1.3 Les capacités de traitement, le rythme d'utilisation des stations et l'utilisation de la télésurveillance

Parmi les répondants 62% ont une capacité nominale de prétraitement supérieur à 10 m³/heure et 73% des installations de prétraitement fonctionnent en continu. Généralement ces installations sont contrôlées visuellement ; peu d'établissements (6%) utilisent la télésurveillance pour le contrôle de leurs installations.

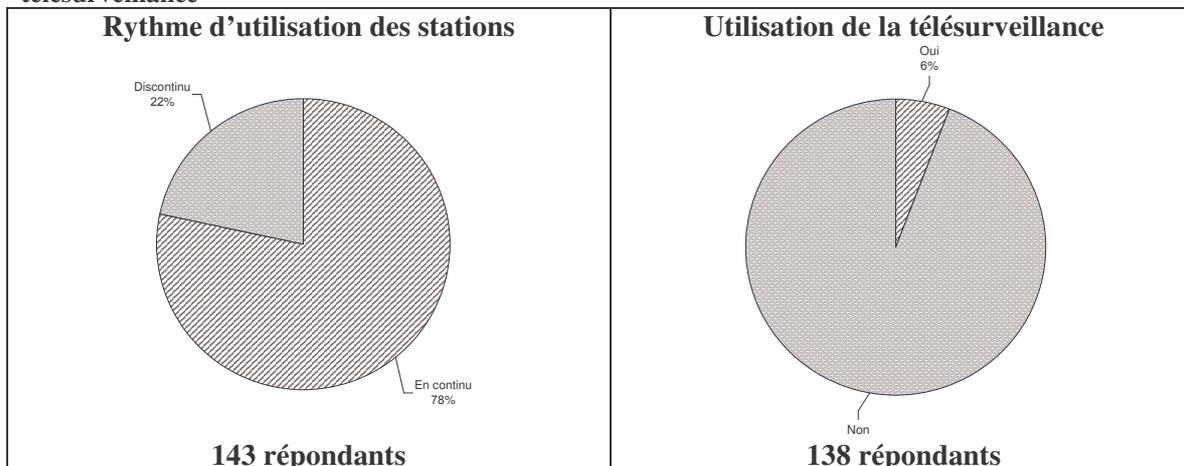
Graphique 6-5 : Les capacités nominales de traitement des installations de prétraitement des répondants (nombre de répondants)



71 répondants

Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Graphique 6-6 : Rythme d'utilisation des équipements de prétraitement et mise en place d'une télésurveillance

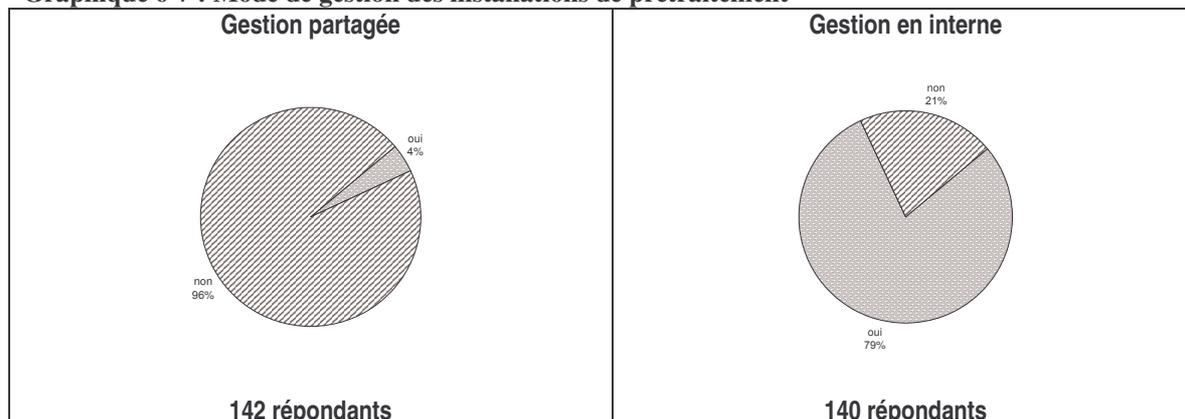


Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

6.1.4 Le mode de gestion des installations de prétraitement

La majorité des établissements équipés d'un prétraitement (96%) ne partage pas leurs installations avec d'autres établissements et 79% gèrent en propre leurs équipements.

Graphique 6-7 : Mode de gestion des installations de prétraitement



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

6.1.5 Les déchets issus du prétraitement

Les différents types de prétraitement fournissent chacun un sous-produit spécifique :

- Les refus de dégrillage : dégrillage ;
- Les sables : tamisage, dessablage ;
- Les huiles et graisses : dégraissage ;
- Les hydrocarbures : déshuilage.

Peu d'établissements ont répondu à cette partie de l'enquête, ce qui révèle une méconnaissance des exploitants de leurs équipements. Cependant les principales dépenses recensées par installations sont les dépenses de traitement et d'élimination des déchets.

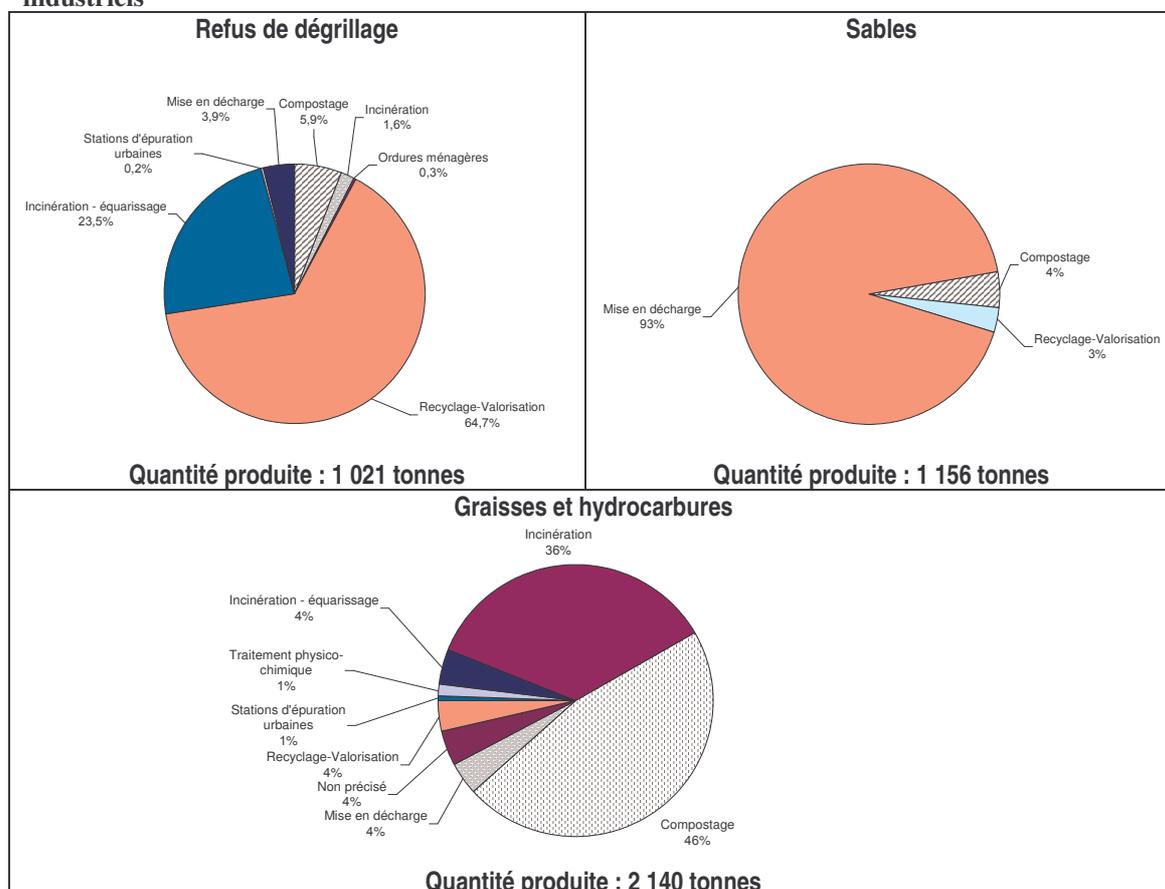
Les refus de dégrillage sont principalement issus des IAA ; 64% du tonnage recensé est recyclé et/ou valorisé. Les refus de dégrillage issus des abattoirs sont incinérés.

Les sables sont produits par des établissements appartenant aux secteurs de la fabrication d'autres produits minéraux non métalliques (Production de faïence et fabrication de béton), 92% de ces sables produits sont envoyés en décharge.

Enfin les graisses et hydrocarbures proviennent essentiellement des IAA, de la métallurgie, de l'industrie automobile et du travail des métaux. Les graisses sont majoritairement compostées et les hydrocarbures envoyés en incinération.

Rappelons que la destination des sous-produits est caractéristique des établissements ayant répondu à l'enquête.

Graphique 6-8 : Traitement et élimination des déchets après prétraitement des effluents aqueux industriels



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

6.1.6 Les dépenses et aides relatives aux prétraitements en 2004

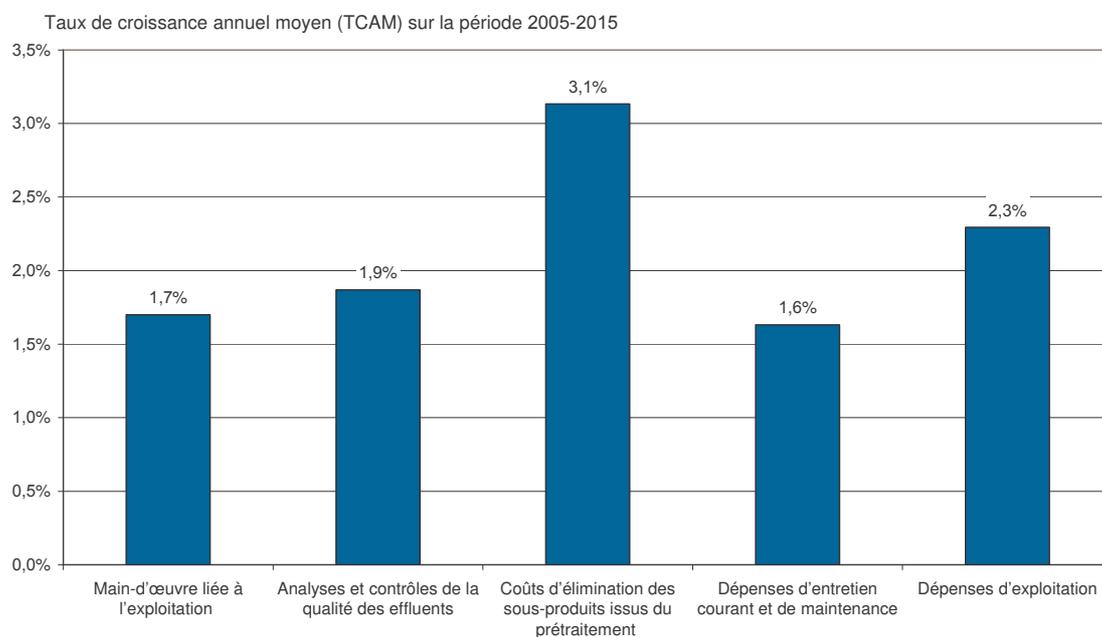
Les dépenses des répondants s'élèvent à 2,2 millions d'euros en 2004, soit 1,6 million pour les dépenses d'exploitation et de maintenance et 0,6 million d'euros pour les dépenses financières et fiscales et les frais généraux hors dépense pour la redevance pollution. Cependant ces dépenses reflètent une dépense largement sous estimée, puisque un grand nombre de répondants ne sont pas en mesure d'estimer leurs dépenses. Ainsi, nous ne donnons pas de répartition par poste de ce montant, puisque les réponses ne sont pas homogènes.

Enfin les aides relatives aux prétraitement que les répondants ont reçu en 2004 s'élèvent à près de 630 000 euros, soit environ 27% des dépenses.

6.2 Prévisions des coûts sur la période 2005-2015

La hausse des coûts sur la période 2005-2015 est estimée par les répondants à 2,3% pour l'exploitation et à 1,6% pour la maintenance. C'est le poste « traitement et élimination des déchets » qui devrait être l'un des moteurs de cette hausse.

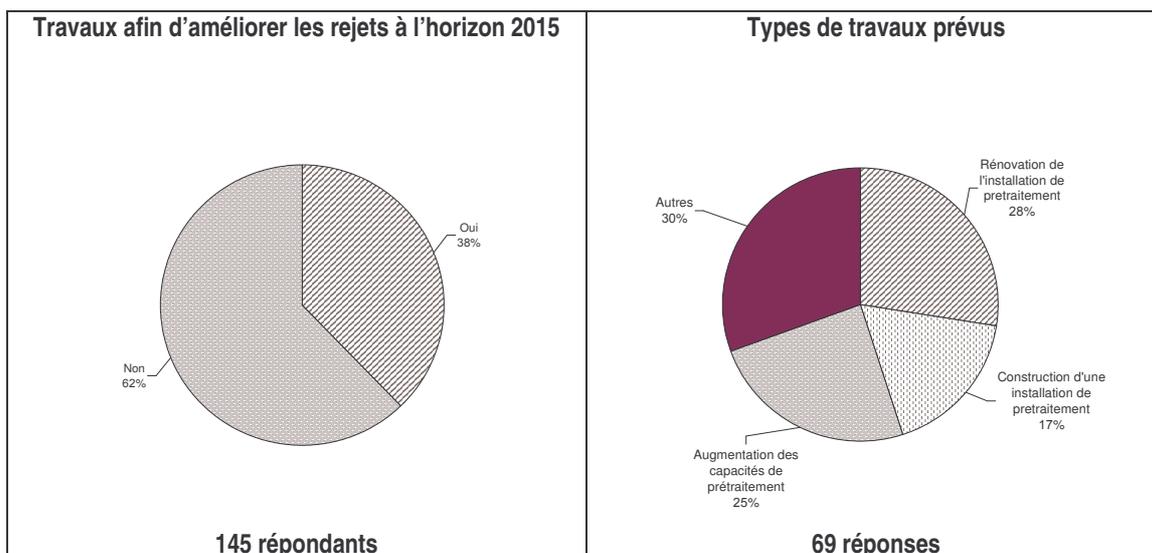
Graphique 6-9 : Evolution des dépenses par poste des installations de prétraitement sur la période 2005-2015.



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

6.3 Prévisions d'amélioration des équipements et des rejets à l'horizon 2015

Près de 38% des répondants anticipent des travaux d'amélioration de leurs installations : 28% prévoient une rénovation des équipements, 17% la construction d'une nouvelle installation de prétraitement et 25% une augmentation de leur capacité de prétraitement. Enfin parmi les établissements que ne sont pas concernés actuellement par l'enquête, 32 prévoient la construction d'une installation de prétraitement.



Source : BIPE d'après l'enquête 2006 et les données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

6.4 Conclusions

L'enquête concernant les coûts de traitement des établissements non raccordés à une station d'épuration industrielle a permis d'identifier un certain nombre d'établissements équipés ou non équipés d'un prétraitement.

L'estimation de ratios de dépenses par rapport à des volumes entrant traités n'a pas pu être calculée compte tenu du faible nombre de répondants aux volumes entrant dans leurs installations. Seul 53 réponses sont exploitables ce qui est insuffisant compte tenu de la spécificité et des combinaisons de prétraitement à analyser. La répartition par type de combinaison fournit trop peu d'observations pour en tirer des conclusions sur des ratios de dépenses par m³ entrant.

Au regard des réponses apportées par les établissements concernés par cette enquête, il semble que ces équipements ne fassent pas l'objet d'un suivi particulier au niveau du fonctionnement. Cela provient du fait que ces équipements ont des principes de fonctionnement simples : généralement seul le prestataire extérieur venant vidanger les cuves maintient l'installation sans que le coût de maintenance soit véritablement identifié.

Dans le cadre d'une future enquête relative à ces équipements, le questionnaire devra être mieux adapté à ce type d'ouvrage en distinguant au niveau des dépenses :

- les postes de traitement et d'élimination des sous-produits
- et les autres postes hors dépenses fiscales et financières.

7 Conclusions générales

L'objectif de cette étude a permis de recenser les données qui permettront à l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse :

- D'identifier les coûts de traitement à la charge des industriels équipés de stations d'épuration ;
- D'évaluer le besoin en renouvellement du parc des stations d'épuration industrielles ;
- De calculer le taux de récupération des services non collectif d'assainissement des établissements industriels.

L'enquête relative à l'évaluation des coûts d'exploitation, de maintenance et des dépenses financières et fiscales a permis de construire des fonctions de coûts et de ratios de dépenses par kilogramme de polluant abattu pour un certain nombre de combinaisons « secteur d'activité-type de traitement ». Cependant ces outils d'évaluation des dépenses ne sont représentatifs que de l'échantillon analysé et ne peuvent être utilisés à l'échelle d'une station d'épuration : ils doivent permettre d'évaluer les dépenses globales des stations sur le bassin.

Dans le cadre de la poursuite de cet exercice, les pistes d'amélioration sont la fidélisation des répondants à l'enquête 2006 afin d'obtenir des séries de dépenses et la consolidation des informations par secteurs clés n'ayant pas répondu à cette enquête. Le but est avant tout d'obtenir des réponses récurrentes et des données historiques solides pour avoir la possibilité d'affiner la construction des fonctions de coûts et des ratios en intégrant la variable temps.

L'enquête sur les coûts de prétraitement a révélé que ces coûts n'étaient pas suivis au sein des établissements équipés. Ils sont généralement considérés en interne comme des coûts indirects (répartition du coût de la main d'œuvre, de l'énergie, etc.) par rapport au fonctionnement global de l'établissement. Ce premier exercice réalisé par l'Agence a permis d'identifier les établissements équipés d'un prétraitement et de caractériser ces établissements. Mais il n'a pas pu permettre de calculer des ratios types par combinaison de traitement.

Enfin les enquêtes ont souligné l'existence d'un certain nombre de projets d'amélioration et de construction. Ces informations sont disponibles dans les bases de données recensant les réponses aux questionnaires collectés. Outre ces informations, la valeur patrimoniale des stations d'épuration en 2004 est estimée entre de 89 et 103 millions d'euros, soit près d'un tiers de l'estimation de la valeur à neuf du parc en 2004. La période 2005-2015 sera une période où les investissements seront importants en volume, soit de 160 à 200 millions d'euros.

Annexe 1 : Questionnaire relatif aux coûts d'exploitation des stations d'épuration industrielles sur le bassin Rhin-Meuse

Enquête relative aux coûts d'exploitation des stations d'épuration industrielles sur le bassin Rhin-Meuse

Numéro de la station d'épuration :
Raison sociale de l'établissement
Numéro de SIRET .....Code APET de l'établissement
Adresse Code postal
Ville Téléphone
Fax E – mail
Document traité par M, Mme
Fonction
Responsable de la station d'épuration de l'établissement.....
Effectifs 2004 de votre établissement.....
Activité de votre établissement.....
CA 2004 de votre établissement

Questionnaire à retourner avant le 31 janvier 2006

à Marlène LAUB

« Le Longeau »
Route de Lessy Rozérieulles
BP30019
57161 Moulins-lès-Metz Cedex

Par fax : 03-87-60-49-85

Par E-mail : enquete@eau-rhin-meuse.fr

Pour tout renseignement, contacter : Frédéric MICHEL au 01-70-37-23-03 ou
par E-mail : enquete@eau-rhin-meuse.fr



Préambule : un glossaire technique est joint au questionnaire.

N'hésitez pas à retourner le questionnaire à l'aide de l'enveloppe pré-affranchie, même si les questions ne sont pas toutes renseignées.

Description de votre station d'épuration

1- Votre établissement est-il équipé d'une installation pour le prétraitement de vos effluents aqueux ?

a- Oui (précisez les types de prétraitement ci-dessous)

Tamisage Dessablage Déshuilage

Dégrillage Dégraissage Autres (précisez)

b- Non

2- Votre établissement est-il équipé d'une station d'épuration pour le traitement de vos effluents aqueux ?

a- Oui (passer à la question 3-)

b- Non (précisez la destination de vos effluents aqueux industriels)

Vers une station d'épuration urbaine Vers une station d'épuration industrielle (précisez la station concernée)

Vers le milieu naturel Autres (précisez)

Si votre établissement n'est pas équipé d'une station d'épuration, merci de passer à la question 18-, sinon passer à la question 3-

3- Type de traitement de vos effluents aqueux :

<p>Votre station d'épuration est-elle équipée d'un traitement primaire ?</p>	<p><input type="checkbox"/> Oui (précisez ci-contre) <input type="checkbox"/> Non</p>	<p><input type="checkbox"/> Flocculation - coagulation - décantation <input type="checkbox"/> Décantation simple <input type="checkbox"/> Autres (précisez)</p>
<p>Votre station d'épuration est elle équipée d'un traitement secondaire ?</p>	<p><input type="checkbox"/> Oui (précisez ci-contre) <input type="checkbox"/> Non</p>	<p><input type="checkbox"/> Lagunage <input type="checkbox"/> Traitement biologique par « boues activées » <input type="checkbox"/> Traitement biologique par « cultures fixées » <input type="checkbox"/> Evapo-concentration <input type="checkbox"/> Procédés membranaires <input type="checkbox"/> Autres (précisez)</p>
<p>Votre station d'épuration est elle équipée d'un traitement de tertiaire ?</p>	<p><input type="checkbox"/> Oui (précisez ci-contre) <input type="checkbox"/> Non</p>	<p><input type="checkbox"/> Désinfection (Chloration, Ozonation) <input type="checkbox"/> Adsorption sur charbon actif <input type="checkbox"/> Procédés membranaires <input type="checkbox"/> Traitement du phosphore <input type="checkbox"/> Résines - échangeurs d'ions <input type="checkbox"/> Autres (précisez)</p>
<p>Votre station d'épuration est elle équipée d'un traitement supplémentaire ?</p>	<p><input type="checkbox"/> Oui (précisez ci-contre) <input type="checkbox"/> Non</p>	<p><input type="checkbox"/> Désodorisation <input type="checkbox"/> Autres (précisez)</p>

4- L'exploitation de votre station d'épuration est-elle partagée avec d'autres établissements ou des collectivités locales?

Non Oui (précisez les entités concernées)

5- Quel est le mode de gestion de l'exploitation de votre installation de prétraitement ?

gestion en interne sous traitée

Fonctionnement de votre station d'épuration

- 6- Rythme de fonctionnement de votre station d'épuration :
 Fonctionnement en continu (24 heures sur 24 heures)
 Fonctionnement en discontinu (précisez) :
heure(s) par jour ; heure(s) par semaine
- 7- Utilisation d'une télésurveillance pour votre station d'épuration : Oui Non

Maintenance de votre station d'épuration

Part des dépenses de maintenance sous-traitées dans les dépenses totales de maintenance %	
Part des dépenses de maintenance « entretien courant » dans les dépenses totales de maintenance	..... %	Dont part sous-traitée %
Part des dépenses de maintenance « gros entretien » (changement de pièces, dépannages) dans les dépenses totales de maintenance	..... %	Dont part sous-traitée %

Personnel affecté au fonctionnement et à la maintenance de votre station d'épuration

	Fonctionnement et maintenance de la station d'épuration		
	Nombre de personnes affectées en équivalent temps plein	Nombre d'heures totales par semaine	Nombre d'heures par semaine pour la maintenance
Ouvrier			
ETAM			
Cadre			

Consommables utilisés pour votre station d'épuration

- 8- Quelle est la consommation d'énergie de votre station d'épuration et la part de l'énergie utilisée auto-produite par votre établissement ?

	2000	2001	2002	2003	2004
Consommation d'énergie (kWh)					
Dont part de la consommation d'énergie utilisée auto-produite par votre établissement (%)					

- 9- Type de réactifs nécessaires au fonctionnement de votre station d'épuration selon les étapes de traitement (précisez) :

Capacité de votre station d'épuration

Capacité de traitement nominale : m³/heure ; m³/jour 

- 10- Volume d'effluents aqueux traité par votre station d'épuration (m³)

	2000	2001	2002	2003	2004
Volume d'effluents aqueux entrant					

11- Type de polluants traités dans votre station d'épuration et charge nominale (cochez les cases correspondantes)

- Matières en suspension (MES) - charge nominale :kg MES/h
- Demande chimique en oxygène (DCO) - charge nominale :kg DCO/h
- Azote réduit (NR) - charge nominale :kg N/h
- Phosphore (P) - charge nominale :kg P/h
- Métaux et métalloïdes (précisez) : charge nominale :
- Autres (précisez) : charge nominale :

Production et gestion des déchets issus du traitement de vos effluents aqueux industriels

12- Type et tonnage de déchets produits (cochez les cases correspondantes)

	2000	2001	2002	2003	2004
<input type="checkbox"/> Tonnage de déchets <u>non dangereux</u> (autres que les boues et déchets de prétraitement)					
<input type="checkbox"/> Tonnage de déchets <u>dangereux</u> (autres que les boues et déchets de prétraitement)					
<input type="checkbox"/> Quantité de refus de dégrillage produits (tonnes)					
<input type="checkbox"/> Quantité de sables produits (tonnes)					
<input type="checkbox"/> Quantité de graisses et d'hydrocarbures produits (tonnes)					
<input type="checkbox"/> Boues d'épuration produites					
- Quantité de boues produites - <u>tonnage brut</u>					
- Quantité de boues produites - <u>tonnage de matière sèche</u>					

13- Quantité de déchets issue de votre prétraitement et destination de ces déchets

	Mode de gestion	2000	2001	2002	2003	2004
Quantité de refus de dégrillage produits (tonnes)	Sans objet					
Quantité mise en décharge (tonnes)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					
Autres destinations finales (précisez)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					

	Mode de gestion	2000	2001	2002	2003	2004
Quantité de sables produits (tonnes)	Sans objet					
Quantité mise en décharge (tonnes)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					
Autres destinations finales (précisez)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					

	Mode de gestion	2000	2001	2002	2003	2004
Quantité de graisses et hydrocarbures produits (tonnes)	Sans objet					
Quantité incinérée (tonnes)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					
Autres destinations finales (précisez)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					

14- Type de traitement des boues

Type de traitement des boues	Mode de gestion	Caractérisation du traitement
<input type="checkbox"/> Déshydratation (précisez ci-contre)	Sans objet	<input type="checkbox"/> Par centrifugation <input type="checkbox"/> Par filtres à presse <input type="checkbox"/> Par filtres à bandes <input type="checkbox"/> Autres (précisez)
<input type="checkbox"/> Stabilisation et hygiénisation (précisez ci-contre)	<input type="checkbox"/> Sur site <input type="checkbox"/> Hors site	<input type="checkbox"/> Compostage <input type="checkbox"/> Chaulage
<input type="checkbox"/> Autres (précisez)	<input type="checkbox"/> Sur site <input type="checkbox"/> Hors site	

15- Mode de gestion et répartition des quantités de boues par type de traitement et d'élimination

	Mode de gestion	2000	2001	2002	2003	2004
Quantité incinérée (tonnes)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					
Quantité mise en décharge (tonnes)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					
Quantité épandue en agriculture (tonnes)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					
Autres destinations finales (précisez)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					

16- Prix de traitement des boues (euros par tonne de matière sèche ; hors taxe ; y compris TGAP)

	2000	2001	2002	2003	2004
Incinération (y compris transport)					
Mise en décharge (y compris transport)					
Epannage (y compris transport)					
Autres destinations finales (précisez)					

Contrôle de la qualité des effluents aqueux

Analyse des effluents <u>entrant</u> dans votre station	Analyse des eaux traitées sortant de votre station
<input type="checkbox"/> Analyses réalisées en interne <input type="checkbox"/> Analyses réalisées en externe par un laboratoire agréé Fréquence des analyses réalisées <input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Quotidienne <input type="checkbox"/> Hebdomadaire <input type="checkbox"/> Mensuelle <input type="checkbox"/> Annuelle <input type="checkbox"/> Autres (précisez)	<input type="checkbox"/> Analyses réalisées en interne <input type="checkbox"/> Analyses réalisées en externe par un laboratoire agréé Fréquence des analyses réalisées <input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Quotidienne <input type="checkbox"/> Hebdomadaire <input type="checkbox"/> Mensuelle <input type="checkbox"/> Annuelle <input type="checkbox"/> Autres (précisez)

Destination de vos rejets après traitement

- Vers une station d'épuration urbaine Vers une station d'épuration industrielle (précisez la station concernée)
 Vers le milieu naturel Autres (précisez)

Dépenses relatives à la station d'épuration de votre établissement

Postes	Dépenses hors taxe (en euros)	2000	2001	2002	2003	2004
Dépenses d'exploitation	Consommables	Energie				
		Réactifs				
		Autres (précisez)				
	Main-d'œuvre liée à l'exploitation					
	Analyses et contrôles de la qualité des effluents					
	Coûts d'élimination des déchets issus du traitement (y compris la TGAP)					
	Autres dépenses liées au fonctionnement (précisez)					
	Total des dépenses d'exploitation					
Dépenses d'entretien courant et de maintenance	Main d'œuvre relative à la maintenance					
	Achats de pièces détachées					
	Total des dépenses d'entretien courant et de maintenance					
Frais financiers et fiscaux liés à l'exploitation de votre station d'épuration (hors frais généraux)	Redevance pollution nette					
	Amortissements comptables des équipements de traitement					
	Intérêts d'emprunt					
	Autres frais financiers et fiscaux (hors frais généraux) (précisez)					
	Total des dépenses de frais financiers et fiscaux					
Frais généraux de votre établissement affectés à votre station d'épuration						
Total des dépenses de votre station d'épuration						

Description des recettes et subventions relatives à votre station d'épuration

Recettes et subventions hors taxe (en euros)	2000	2001	2002	2003	2004
Subventions et aides aux performances épuratoires maximum					
Recettes issues de la valorisation des déchets de traitement des effluents aqueux industriels (boues et autres déchets)					
Autres recettes (précisez)					

Valeur patrimoniale de votre station d'épuration

17- Construction et amélioration de votre station d'épuration

	Construction initiale	Travaux de rénovation et/ou d'agrandissement		
		Travaux n°1 (précisez)	Travaux n°2 (précisez)	Travaux n°3 (précisez)
	
	
	
	
Date de construction et/ou d'amélioration de la station d'épuration				
Coût de construction et/ou d'amélioration (hors taxe) – précisez en francs ou euros				
Mode d'amortissement comptable	<input type="checkbox"/> linéaire <input type="checkbox"/> dégressif	☐ linéaire ☐ dégressif	☐ linéaire ☐ dégressif	☐ linéaire ☐ dégressif
Durée d'amortissement comptable (5, 10, 15 ans...)	Bâtiment : Equipements : .....	.....	.....	.....
Montant des aides reçues pour le financement de l'investissement (précisez les montants reçus)	<input type="checkbox"/> Agence de l'Eau :	<input type="checkbox"/> Agence de l'Eau :		
	<input type="checkbox"/> Autres aides (précisez) :	<input type="checkbox"/> Autres aides (précisez) :		
	Total :	Total :		
Moyens de financement pour la part restante de l'investissement (précisez les montants reçus)	<input type="checkbox"/> Prêts :	<input type="checkbox"/> Prêts :		
	<input type="checkbox"/> Autofinancement :	<input type="checkbox"/> Autofinancement :		
	Total :	Total :		
Si le moyen de financement de la part restante de l'investissement est un prêt :	Durée de l'emprunt :ans	.....ans	.....ans	.....ans
	Niveau du taux d'intérêt : ...%	...%	...%	...%

Evolution des coûts de votre station d'épuration

18- Des travaux afin d'améliorer vos rejets sont-ils prévus pour les 10 prochaines années ?

- Oui (précisez ci-dessous)
- Rénovation de la station d'épuration Construction d'une station d'épuration
- Augmentation des capacités de traitement Autres (précisez)

Non (**Passez à la question 0 si vous possédez une station d'épuration, sinon merci de nous retourner le questionnaire à l'aide de l'enveloppe pré-affranchie ci-jointe**)



Estimation du montant des travaux : Non estimé euros (hors taxe)

Date prévue de réalisation des travaux : Non définie Connue (précisez)

19- Quelles sont les possibilités de financement envisagées ?

	Nouvelle construction	Travaux de rénovation et/ou d'agrandissement
Possibilités de financement envisagées	<input type="checkbox"/> Prêts <input type="checkbox"/> Autofinancement <input type="checkbox"/> Autres (aides, subventions... : :	<input type="checkbox"/> Prêts <input type="checkbox"/> Autofinancement <input type="checkbox"/> Autres (aides, subventions... : :

20- Quelles évolutions de vos coûts de traitement des effluents aqueux industriels anticipez-vous à l'horizon 2015 ?

Postes	Dépenses	2015	
		Baisse	Hausse
Dépenses d'exploitation de votre station d'épuration	Energie	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
	Main-d'œuvre liée à l'exploitation	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
	Coûts d'élimination des déchets	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
	Total des dépenses d'exploitation	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
Dépenses de maintenance		<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
Total des dépenses de votre station d'épuration		<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an

21- Quelles sont les raisons de l'évolution anticipée de votre coût global de traitement ?

- Changement du type de prétraitement (précisez)
- Changement du type de traitement (précisez)
- Augmentation des capacités de prétraitement
- Augmentation des capacités de traitement de la station d'épuration
- Mise en place de technologies propres de production
- Traitement plus poussé de vos effluents aqueux industriels
- Volonté de zéro rejet
- Sous-traitance de la maintenance de votre installation de prétraitement
- Autres (précisez)
-
-
-

Commentaires sur le questionnaire

.....

.....

.....



L'agence de l'Eau Rhin-Meuse vous remercie de votre coopération.
N'hésitez pas à retourner le questionnaire à l'aide de l'enveloppe pré-affranchie, même si les questions ne sont pas toutes renseignées.

(Toutes les informations recueillies resteront strictement confidentielles)

Annexe 2 : Questionnaire relatif aux coûts d'exploitation des installations de prétraitement des effluents aqueux industriels sur le bassin Rhin-Meuse

Enquête relative aux coûts d'exploitation des installations de prétraitement des effluents aqueux industriels sur le bassin Rhin-Meuse

Numéro :
Raison sociale de l'établissement
Numéro de SIRET .....Code APET de l'établissement
Adresse Code postal
Ville Téléphone
Fax E – mail
Document traité par M, Mme
Fonction
Responsable de l'installation de prétraitement
.....
Effectifs 2004 de votre établissement
Activité de votre établissement.....
CA 2004 de votre établissement

Questionnaire à retourner avant le 15 février 2006

à Marlène LAUB

« Le Longeau »
Route de Lessy Rozérieulles
BP30019
57161 Moulins-lès-Metz Cedex

Par fax : 03-87-60-49-85

Par E-mail : enquete@eau-rhin-meuse.fr

**Pour tout renseignement, contacter : Frédéric MICHEL au 01-70-37-23-03 ou
par E-mail : enquete@eau-rhin-meuse.fr**



Préambule : un glossaire technique est joint au questionnaire.

N'hésitez pas à retourner le questionnaire à l'aide de l'enveloppe pré-affranchie, même si les questions ne sont pas toutes renseignées.

Description de votre installation de prétraitement

Votre établissement est-il équipé d'une installation pour le prétraitement de vos effluents aqueux industriels (cochez les cases correspondantes)?

- a- Oui (précisez ci-dessous les types de prétraitement)
- Tamisage Dessablage Déshuilage
- Dégrillage Dégraissage Autres (précisez)
- b- Non (précisez ci-dessous la destination de vos effluents aqueux)
- Vers une station d'épuration Vers une station d'épuration industrielle (précisez la station concernée)
- Vers le milieu naturel Autres (précisez)

Si votre établissement n'est pas équipé d'une installation de prétraitement, merci de passer à la question 18-, sinon passer à la question c-

- c- Destination de vos rejets après prétraitement (cochez les cases correspondantes) :
- Vers une station d'épuration Vers une station d'épuration industrielle (précisez la station concernée)
- Vers le milieu naturel Autres (précisez)

L'exploitation de votre installation de prétraitement est-elle partagée avec d'autres établissements (cochez les cases correspondantes) ?

- Non Oui (précisez les établissements concernés)

Quel est le mode de gestion de l'exploitation de votre installation de prétraitement ?

- gestion en interne sous-traitée

Valeur patrimoniale de votre installation de prétraitement

Date de construction initiale de votre installation de prétraitement :

Coût de construction initial (hors taxe) : Francs Euros

Fonctionnement de votre installation de prétraitement

Rythme de fonctionnement de votre installation de prétraitement :

- Fonctionnement en continu (24 heures sur 24 heures) ;
- Fonctionnement en discontinu (précisez) :
..... heure(s) par jour ; heure(s) par semaine

Utilisation d'une télésurveillance pour votre installation de prétraitement : Oui Non

Maintenance de votre installation de prétraitement

Part des dépenses de maintenance sous-traitées dans les dépenses totales de maintenance%	
Part des dépenses de maintenance « entretien courant » dans les dépenses totales de maintenance	.....%	Dont part sous-traitée%
Part des dépenses de maintenance « gros entretien » (changement de pièces, dépannages) dans les dépenses totales de maintenance	.....%	Dont part sous-traitée%

Personnel affecté au fonctionnement et à la maintenance de votre installation de prétraitement

	Fonctionnement et maintenance de votre installation de prétraitement		
	Nombre de personnes affectées en équivalent temps plein	Nombre d'heures totales par semaine	Nombre d'heures par semaine pour la maintenance
Ouvrier			
ETAM			
Cadre			

Consommables utilisés pour votre installation de prétraitement

	2000	2001	2002	2003	2004
Consommation d'énergie (kWh)					

Type de réactifs nécessaires au fonctionnement de votre installation selon les étapes de prétraitement (précisez) :

Capacité de votre installation de prétraitement

Capacité de prétraitement nominale (m³/heure) :

Volume d'effluents aqueux traité par votre installation de prétraitement (m³)

	2000	2001	2002	2003	2004
Volume d'effluents aqueux entrant					

Production et gestion des déchets issus du prétraitement de vos effluents aqueux industriels

Quantité de déchets issue de votre prétraitement et destination de ces déchets

	Mode de gestion	2000	2001	2002	2003	2004
Quantité de refus de dégrillage produits (tonnes)	Sans objet					
Quantité mise en décharge (tonnes)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					
Autres destinations finales (précisez)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					

	Mode de gestion	2000	2001	2002	2003	2004
Quantité de sables produits (tonnes)	Sans objet					
Quantité mise en décharge (tonnes)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					
Autres destinations finales (précisez)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					

	Mode de gestion	2000	2001	2002	2003	2004
Quantité de graisses et d'hydrocarbures produits (tonnes)	Sans objet					
Quantité incinérée (tonnes)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					
Autres destinations finales (précisez)	<input type="checkbox"/> Traitement sur site <input type="checkbox"/> Traitement délégué					

Prix de traitement et d'élimination des déchets issus du prétraitement (en euros par tonne ; hors taxe ; y compris la TGAP)

	2000	2001	2002	2003	2004
Incinération (y compris transport)					
Mise en décharge (y compris transport)					
Autres destinations finales (précisez)					

Contrôle de la qualité des effluents aqueux

Analyse des effluents entrant dans l'installation	Analyse des eaux traitées sortant de l'installation
<input type="checkbox"/> Analyses réalisées en interne <input type="checkbox"/> Analyses réalisées en externe par un laboratoire agréé Fréquence des analyses réalisées <input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Quotidienne <input type="checkbox"/> Hebdomadaire <input type="checkbox"/> Mensuelle <input type="checkbox"/> Annuelle <input type="checkbox"/> Autres (précisez)	<input type="checkbox"/> Analyses réalisées en interne <input type="checkbox"/> Analyses réalisées en externe par un laboratoire agréé Fréquence des analyses réalisées <input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Quotidienne <input type="checkbox"/> Hebdomadaire <input type="checkbox"/> Mensuelle <input type="checkbox"/> Annuelle <input type="checkbox"/> Autres (précisez)

Dépenses relatives à votre installation de prétraitement

Postes	Dépenses hors taxe (en euros)	2000	2001	2002	2003	2004
Dépenses d'exploitation	Consommables	Energie				
		Réactifs				
		Autres (précisez)				
	Main-d'œuvre liée à l'exploitation					
	Analyses et contrôles de la qualité des effluents					
	Coûts d'élimination des déchets issus du prétraitement (y compris la TGAP)					
	Autres dépenses liées au fonctionnement (à précisez)					
	Total des dépenses d'exploitation					
Dépenses d'entretien courant et de maintenance	Main d'œuvre relative à la maintenance					
	Achats de pièces détachées					
	Total des dépenses d'entretien courant et de maintenance					
Frais financiers et fiscaux liés à l'exploitation de votre installation de prétraitement (hors frais généraux)	Redevance pollution nette					
	Amortissements comptables des équipements de prétraitement					
	Intérêts d'emprunt					
	Autres frais financiers et fiscaux (hors frais généraux) (à précisez)					
	Total des dépenses de frais financiers et fiscaux					
Frais généraux de votre établissement affectés à votre prétraitement						
	Total des dépenses de votre installation de prétraitement					

Description des recettes et subventions relatives à votre prétraitement

Recettes et subventions hors taxe (en euros)	2000	2001	2002	2003	2004
Subventions et aides aux performances épuratoires maximum					
Recettes issues de la valorisation des déchets de prétraitement des effluents aqueux industriels (boues et autres déchets)					
Autres recettes (à précisez)					

Evolution des coûts de votre installation de traitement

Des travaux afin d'améliorer vos rejets sont-ils prévus pour les dix prochaines années ?

Oui (précisez ci-dessous)

- Rénovation de l'installation de prétraitement Construction d'une station d'épuration
 Construction d'une installation de prétraitement Autres (précisez)
 Augmentation des capacités de prétraitement

Non (**Passez à la question 0 si vous possédez une installation de prétraitement, sinon, merci de nous retourner le questionnaire à l'aide de l'enveloppe pré-affranchie**)

Estimation du montant des travaux : Non estimée euros (hors taxe)

Date prévue de réalisation des travaux : Non définie Connue (précisez)

Quelles évolutions de vos coûts de prétraitement des effluents aqueux industriels anticipez-vous à l'horizon 2015 ?

Postes	Dépenses	2015	
		Baisse	Hausse
Dépenses d'exploitation de votre installation de prétraitement	Energie	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
	Main-d'œuvre liée à l'exploitation	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
	Coûts d'élimination des déchets	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
	Total des dépenses d'exploitation	<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
Dépenses de maintenance		<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an
Total des dépenses de votre installation de prétraitement		<input type="checkbox"/> >-2% à 0% par an <input type="checkbox"/> de >-5% à -2% par an <input type="checkbox"/> -5% et plus par an	<input type="checkbox"/> de >0 à <+2% par an <input type="checkbox"/> de 2% à >5% par an <input type="checkbox"/> 5% et plus par an

Quelles sont les raisons de l'évolution anticipée de votre coût global de prétraitement ?

- Changement du type de prétraitement (précisez)
 Augmentation des capacités de prétraitement
 Mise en place de technologies propres de production
 Traitement plus poussé de vos effluents aqueux industriels
 Volonté de zéro rejet
 Sous-traitance de la maintenance de votre installation de prétraitement ;
 Autres (précisez)

Commentaires sur le questionnaire

.....

L'agence de l'Eau Rhin-Meuse vous remercie de votre coopération.

N'hésitez pas à retourner le questionnaire à l'aide de l'enveloppe pré-affranchie, même si les questions ne sont pas toutes renseignées.

(Toutes les informations recueillies resteront strictement confidentielles)

Annexe 3 : Glossaire

Glossaire

Adsorption sur charbon actif : l'adsorption est un processus où un solide est employé pour enlever une substance soluble de l'eau. Dans ce process, le charbon actif est le solide.

Aides aux performances épuratoires maximum : l'aide aux performances épuratoires maximum, réservée aux PME-PMI, peut être accordée afin d'inciter à un fonctionnement optimal des ouvrages d'épuration de l'entreprise, dans le cadre des plafonds européens autorisés.

Traitement biologique par « boues activées » : introduction des eaux résiduaires dans un réacteur, où est entretenue une culture bactérienne (boue active) aérobie en suspension. les bactéries se développent dans des bassins alimentés d'une part en eaux usées à traiter et d'autre part en oxygène par des apports d'air.

Coagulation floculation : cette étape a pour but principal de faciliter l'agglomération des particules en suspension. En pratique, ce procédé est caractérisé par l'injection et la dispersion de produits chimiques. La floculation a pour but de favoriser, à l'aide d'un mélange lent, les contacts entre les particules déstabilisées. Ces particules s'agglutinent pour former un flocc qui pourra facilement éliminer par décantation.

Dégraissage : étape permettant la récupération des graisses contenues dans l'effluent, les graisses non retenues pouvant engendrer un certain nombre de difficultés sur l'installation de traitement comme le colmatage des conduites ou de certains supports de culture fixée ou bien des anomalies de fonctionnement de certains organes (poires de niveau).

Dégrillage : étape assurant la séparation des éléments grossiers en fonction de la maille ou de l'espacement entre les barreaux, afin de prévenir les risques de colmatage des équipements.

Dépenses d'achats de pièces détachées : ces dépenses comprennent l'achat de pièces sujettes à usure (maintenance corrective ou préventive) et de pièces détachées courantes. Elles comprennent également les dépenses occasionnelles ou dont la périodicité dépasse la durée d'une année : gros entretien périodique portant principalement sur le génie civil, les équipements.

Dépenses d'analyses et de contrôles de la qualité des effluents aqueux : ces dépenses comprennent les dépenses d'analyses et de contrôles réalisées en interne et/ou par un laboratoire extérieur agréé.

Dépenses de main d'œuvre relatives à la maintenance : ces dépenses comprennent les salaires et les charges sociales des personnes dédiées partiellement ou totalement à la maintenance des installations de prétraitement et/ou des stations d'épuration des effluents industriels aqueux.

Dépenses de main-d'œuvre liées à l'exploitation (hors maintenance) : ces dépenses comprennent les salaires et les charges sociales et patronales des personnes dédiées partiellement ou totalement aux opérations d'exploitation des installations de prétraitement et/ou des stations d'épuration des effluents industriels aqueux (pilotage des équipements, manipulation des produits, enlèvement manuel des refus de dégrillage, reporting et planification...).

Déshuilage : étape permettant la récupération des hydrocarbures contenus dans l'effluent, les hydrocarbures non retenues pouvant engendrer un certain nombre de difficultés sur l'installation de traitement comme le colmatage des conduites ou de certains supports de culture fixée ou bien des anomalies de fonctionnement de certains organes (poires de niveau).

Désinfection : opération dont l'objectif est de réduire la population microbienne de façon suffisante supprimer tout risque d'infection ou de contamination par des organismes pathogènes (exemple : chloration, ozonation...).

Échangeurs d'ions : Les échangeurs d'ions (également appelées résines) sont des substances granuleuses insolubles, donc la structure possède un radical acide ou basique. Ces substances sont capables de fixer les cations ou anions minéraux et organiques. Celles-ci sont utilisées pour de nombreuses applications, notamment pour le traitement des métaux lourds.

Energie autoproduite : énergie produite par l'établissement industriel via l'utilisation d'énergies renouvelables par exemple (ex : valorisation de biomasse).

ETAM : employés, techniciens, agents de maîtrise.

Frais généraux : ces dépenses concernent l'ensemble des frais indirects imputables selon une clef de répartition aux coûts de fonctionnement des installations de prétraitement et des stations d'épuration des effluents industriels aqueux. Ce sont les frais suivants : charges locatives, frais de personnel administratif et de personnes responsables de la sensibilisation du respect de l'environnement, impôts locaux, taxe professionnelle, assurances.

Intérêts d'emprunt relatifs aux installations de prétraitement et/ou des stations d'épuration des effluents industriels aqueux : cette dépense concerne les intérêts relatifs aux investissements réalisés et financés par l'emprunt.

Evapo-concentration : étape principalement utilisée pour concentrer une solution aqueuse. L'apport de chaleur au moyen d'un échangeur de chaleur provoque l'ébullition de cette solution. La vapeur générée est évacuée puis condensée. L'eau ou le solvant est le constituant qui est vaporisé. Le concentrat ou le soluté est le constituant qui se concentre dans la solution.

Décantation : étape ayant pour but d'éliminer les particules en suspension dont la densité est supérieure à celle de l'eau. Ces particules s'accumulent au fond du bassin, d'où on les extrait périodiquement. L'eau récoltée en surface est dite clarifiée.

Lagunage : stockage de l'eau résiduaire durant le temps nécessaire à la production de la dégradation de la matière organique par bactéries hétérotrophes. Les lagunes sont constituées de plans d'eau peu profonds. L'apport d'oxygène naturel, par échange avec l'atmosphère ou par photosynthèse des algues de surface, peut être complété exceptionnellement par des aérateurs pour stimuler l'activité biologique et diminuer les surfaces.

Prétraitement des effluents industriels aqueux : ils consistent en un traitement physique des effluents afin de protéger les organes électromécaniques et les ouvrages situés à l'aval. Ils se composent de trois étapes distinctes installées généralement en série : un dégrillage, un dessablage et un dégraissage qui fournissent chacun un sous produit spécifique appelé refus de dégrillage, sables, graisses et hydrocarbures.

Procédés membranaires : il existe différents procédés de séparation sur membranes qui peuvent être regroupés en fonction des forces de transfert mises en œuvre : la microfiltration (MF), l'ultrafiltration (UF), la nanofiltration (NF) et l'osmose inverse (OI). Ces procédés se distinguent par la taille et le type des espèces qu'ils peuvent séparer

Réactifs : ensemble des produits chimiques nécessaires aux activités de prétraitement et de traitement des effluents industriels aqueux.

Redevance pollution : redevance payée par les établissements industriels directement à l'Agence ou bien payée dans le cadre de la facture d'eau potable et d'assainissement au réseau collectif.

Tamissage : étape ayant pour but de retirer les sables et graviers de l'effluent à traiter afin d'éviter les risques d'abrasion des équipements et les dépôts dans les ouvrages en aval.

Technologie propre : toute méthode de fabrication ou procédé utilisant le plus rationnellement possible les matières premières et/ou l'énergie tout en réduisant la quantité des effluents polluants, des déchets, ou rebuts produits lors de la fabrication ou pendant l'utilisation du produit.

Traitement biologique par « cultures fixées » : système d'épuration biologique de l'eau, appelé également biofiltration. Procédé d'épuration de l'eau usée à culture de bactéries fixées utilisant un matériau granulaire en tant que support assurant la filtration et la dégradation biologique.

Valorisation des déchets (boues et autres déchets) : Utilisation des déchets comme source de matière première (matière première secondaire) et / ou comme source énergétique (valorisation énergétique).

Annexe 4 : Lettre type – Station d'épuration

Adresse

Ref. : Step

Objet : Affaire suivie par Frédéric MICHEL (BIPE)
Tel : 01 70 37 22 95 - enquete@eau-rhin-meuse.fr

Moulins-lès-Metz, le X janvier 2006

Madame,

La Directive Cadre Européenne (2000/60/CE) sur l'eau comporte des dispositions dont les impacts socio-économiques sont importants pour le secteur. C'est le cas, en particulier, des articles 5 (« analyse économique de l'usage de l'eau ») et 9 (« récupération des coûts »), qui visent notamment à estimer les volumes, prix et coûts relatifs aux traitements des effluents industriels. Cette estimation doit inclure des projections à moyen terme relatives aux investissements et aux coûts.

C'est pourquoi l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse engage une étude afin d'identifier :

- Les coûts de prétraitement et de traitement à la charge des établissements industriels équipés de stations d'épuration ;
- Les besoins en renouvellement du parc des stations d'épuration industrielles sur le bassin Rhin-Meuse à moyen terme.

Afin de compléter les données disponibles à l'Agence de l'Eau, nous souhaiterions obtenir des informations relatives à vos coûts de prétraitement et de traitement des effluents industriels.

Nous vous adressons à cette fin un questionnaire. Nous vous serions reconnaissants de bien vouloir nous le retourner, dûment rempli avant **le 31 janvier 2006** :

- soit par voie postale à l'aide de l'enveloppe pré-affranchie ci-jointe ;
- soit par voie électronique. Si le principe vous agréé, nous vous remercions de nous préciser vos coordonnées électroniques à l'adresse suivante : « enquete@eau-rhin-meuse.fr ». Nous vous ferons parvenir par e-mail le questionnaire qui vous permettra d'obtenir en simultané une représentation graphique de vos données saisies.

Les informations recueillies resteront strictement confidentielles. En retour, nous vous ferons parvenir une synthèse de l'étude qui vous permettra de positionner votre établissement par rapport à la moyenne de votre secteur d'activité.

Nous vous remercions par avance pour votre précieuse coopération.

Veillez agréer, Madame, l'expression de notre considération la meilleure.

D. BOULNOIS
Directeur



Annexe 5 : Lettre type – Installations de prétraitement

Adresse

Ref. : N°

Objet : Affaire suivie par Frédéric MICHEL (BIPE)
Tel : 01 70 37 22 95 - enquete@eau-rhin-meuse.fr

Moulins-lès-Metz, le X janvier 2006

Madame, Monsieur,

La Directive Cadre Européenne (2000/60/CE) sur l'eau comporte des dispositions dont les impacts socio-économiques sont importants pour le secteur. C'est le cas, en particulier, des articles 5 (« analyse économique de l'usage de l'eau ») et 9 (« récupération des coûts »), qui visent notamment à estimer les volumes, prix et coûts relatifs aux traitements des effluents industriels. Cette estimation doit inclure des projections à moyen terme relatives aux investissements et aux coûts.

C'est pourquoi l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse engage une étude ayant pour but d'identifier les coûts de prétraitement à la charge des établissements industriels ne possédant pas de stations d'épuration.

Afin de compléter les données disponibles à l'Agence de l'Eau, nous souhaiterions obtenir des informations relatives à vos coûts de prétraitement des effluents industriels.

Nous vous adressons à cette fin un questionnaire. Nous vous serions reconnaissants de bien vouloir nous le retourner, dûment rempli avant **le 31 janvier 2006** :

- soit par voie postale à l'aide de l'enveloppe pré-affranchie ci-jointe ;
- soit par voie électronique. Si le principe vous agréé, nous vous remercions de nous préciser vos coordonnées électroniques à l'adresse suivante : « enquete@eau-rhin-meuse.fr ». Nous vous ferons parvenir par e-mail le questionnaire qui vous permettra d'obtenir en simultané une représentation graphique de vos données saisies.

Les informations recueillies resteront strictement confidentielles (résultats agrégés statistiquement). En retour, nous vous ferons parvenir une synthèse de l'étude qui vous permettra de positionner votre établissement par rapport à la moyenne de votre secteur d'activité.

Nous vous remercions par avance pour votre précieuse coopération.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de notre considération la meilleure.

D. BOULNOIS
Directeur



Tables des illustrations : les graphiques

Graphique 4-1 : Part des stations d'épuration répondantes.....	27
Graphique 4-2 : Caractérisation sectorielle de l'échantillon (NAF 60)	28
Graphique 4-3 : Caractérisation de l'échantillon selon les types de traitement en 2004.....	28
Graphique 4-4 : Représentativité des répondants selon le type de traitement en 2004.....	29
Graphique 4-5 : Caractérisation de l'échantillon selon les flux de polluants caractéristiques entrants en 2004 (pourcentages relatifs aux flux de polluants)	30
Graphique 4-6 : Caractérisation de l'échantillon selon les quantités de boues produites en 2004 (pourcentages relatifs aux quantités de boues produites).....	30
Graphique 4-7 : Caractérisation de l'échantillon selon le montant de la redevance pollution payé en 2004.....	31
Graphique 4-8 : Le poids de l'activité économique des répondants sur le bassin Rhin-Meuse ..	32
Graphique 4-9 : Les stations d'épuration équipées d'un prétraitement.....	32
Graphique 4-10 : Les types de traitement des stations d'épurations répondantes au sens de l'Agence de l'eau	33
Graphique 4-11 : Les différentes combinaisons de traitement : primaire, secondaire et/ou tertiaire des répondants.....	33
Graphique 4-12 : Les traitements primaires, secondaires et tertiaires des répondants.....	34
Graphique 4-13 : Les capacités de traitement nominales des stations d'épuration des répondants	35
Graphique 4-14 : Rythme et durée d'utilisation des stations d'épuration répondantes.....	35
Graphique 4-15 : Utilisation de la télésurveillance par les répondants	36
Graphique 4-16 : Traitement et élimination des déchets issus du prétraitement.....	36
Graphique 4-17 : Répartition des tonnages de boues par secteur d'activité (hors boues de papier carton) produits par les répondants	37
Graphique 4-18 : Mode de gestion des stations d'épuration	37
Graphique 4-19 : Destination des rejets des répondants après traitement.....	38
Graphique 4-20 : Ventilation des dépenses totales des répondants en 2004*	39
Graphique 4-21 : Répartition par secteur d'activité de la charge entrante des répondants de la combinaison Groupe 2 – Détoxification.....	49
Graphique 4-22 : Répartition par secteur d'activité de la charge entrante des répondants pour la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique	59
Graphique 4-23 : Répartition par secteur d'activité de la charge entrante des répondants de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration	62
Graphique 4-24 : Ventilation des dépenses de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration*.....	63
Graphique 4-25 : Répartition par secteur d'activité de la charge entrante des répondants de la combinaison Groupe 3 – Traitement biologique.....	65
Graphique 4-26 : Répartition des dépenses totales des stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement ».....	71
Graphique 4-27 : Répartition des dépenses d'exploitation et de maintenance des stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement ».....	71
Graphique 4-28 : Dépenses d'exploitation par kilo/jour de polluant abattu par an des stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement ».....	72
Graphique 4-29 : Dépenses de maintenance par kilo/jour par de polluant abattu des stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement ».....	72
Graphique 4-30 : Dépenses totales par kilo/jour de polluant abattu par an des stations d'épuration industrielles selon les combinaisons « groupe d'activité – traitement ».....	73
Graphique 4-31 : Evolution des dépenses par poste des stations d'épuration industrielles sur la période 2005-2015	75
Graphique 4-32 : Les raisons de l'évolution anticipée du coût de traitement des stations d'épuration industrielles à l'horizon 2015	76

Graphique 5-1 : Dates initiales de construction des stations d'épuration industrielles sur le bassin Rhin-Meuse	83
Graphique 5-2 : Dates initiales de construction pour certaines stations d'épuration industrielles et d'amélioration-rénovation pour d'autres stations d'épuration sur le bassin Rhin-Meuse	83
Graphique 5-3 : Valeur totale à neuf du parc des stations d'épuration industrielles sur le bassin Rhin-Meuse en 2004	84
Graphique 5-4 : Valeur patrimoniale du parc des stations d'épuration industrielles sur le bassin Rhin-Meuse en 2004*	84
Graphique 5-5 : Estimation du nombre de projets d'amélioration-renouvellement des stations d'épurations industrielles sur le bassin Rhin-Meuse – Période 2006-2015	85
Graphique 5-6 : Estimation des montants d'investissements relatifs aux projets d'amélioration-renouvellement des stations d'épurations sur le bassin Rhin-Meuse – Période 2006-2015.....	85
Graphique 5-7 : Les projets d'amélioration des rejets des répondants à l'horizon 2015	86
Graphique 6-1 : Les répondants à l'enquête prétraitement	87
Graphique 6-2 : Le poids de l'activité économique sur le bassin Rhin-Meuse des établissements équipés d'un prétraitement ayant répondu à l'enquête.....	88
Graphique 6-3 : Répartition sectorielle des répondants équipés d'un prétraitement.....	89
Graphique 6-4 : Les types de prétraitement utilisés par les répondants	89
Graphique 6-5 : Les capacités nominales de traitement des installations de prétraitement des répondants (nombre de répondants)	90
Graphique 6-6 : Rythme d'utilisation des équipements de prétraitement et mise en place d'une télésurveillance.....	90
Graphique 6-7 : Mode de gestion des installations de prétraitement	91
Graphique 6-8 : Traitement et élimination des déchets après prétraitement des effluents aqueux industriels	92
Graphique 6-9 : Evolution des dépenses par poste des installations de prétraitement sur la période 2005-2015.	93

Tables des illustrations : les figures

Figure 5-1 : Ventilation des dépenses de la combinaison Groupe 1 – Traitement biologique *	42
Figure 5-2 : Ventilation des dépenses de la combinaison IAA hors boisson – Traitement biologique*	43
Figure 5-3 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison IAA hors boisson – Traitement biologique	44
Figure 5-4 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la boisson – Traitement biologique	45
Figure 5-5 : Ventilation des dépenses de la combinaison Industrie du papier et du carton – Traitement biologique*	47
Figure 5-6 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie du papier et du carton – Traitement biologique	48
Figure 5-7 : Ventilation des dépenses de la combinaison Groupe 2 – détoxification *	50
Figure 5-8 : Ventilation des dépenses de la combinaison Industrie automobile – détoxification *	51
Figure 5-9 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie automobile – détoxification	52
Figure 5-10 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la métallurgie – Détoxification	53
Figure 5-11 : Ventilation des dépenses de la combinaison Industrie du travail des métaux – Détoxification *	55
Figure 5-12 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie du travail des métaux – Détoxification	56
Figure 5-13 : Ventilation des dépenses de la combinaison Autres industries – Détoxification*	57
Figure 5-14 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Autres industries – Détoxification	58
Figure 5-15 : Ventilation des dépenses de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique*	60
Figure 5-16 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique	61
Figure 5-17 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration	64
Figure 5-18 : Ventilation des dépenses de la combinaison Groupe 3 – Traitement biologique *	66
Figure 5-19 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 3 – Traitement biologique	67
Figure 5-20 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la chimie – Traitement biologique	68

Tables des illustrations : les tableaux

Tableau 1-1 : Echantillon de l'enquête	8
Tableau 1-2 : Typologie des répondants	9
Tableau 1-3 : Retour des questionnaires par voie électronique.....	9
Tableau 2-1 : Les dépenses d'exploitation	12
Tableau 2-2 : Les dépenses d'entretien et de maintenance	12
Tableau 2-3 : Les dépenses financières et fiscales	12
Tableau 2-4 : Les recettes et subventions.....	13
Tableau 2-5 : Salaire horaire de base (euros/h) - Industries des équipements mécaniques.....	13
Tableau 2-6 : Prix* du kWh électrique	13
Tableau 2-7 : Evolution du salaire horaire - base ouvrier	15
Tableau 2-8 : Evolution de l'indice des prix « produits chimiques inorganiques de base »	15
Tableau 2-9 : Evolution de l'indice des prix « Matériel de distribution et de commande électrique »	15
Tableau 2-10 : Evolution de l'indice des prix « Services aux entreprises ».....	15
Tableau 3-1 : Les combinaisons « traitement - secteur » testées (145 répondants)	21
Tableau 3-2 : Variables explicatives des combinaisons « Traitement biologique – groupe 1 » ..	22
Tableau 3-3 : Variables explicatives des combinaisons « détoxification – groupe 2 »	23
Tableau 3-4 : Variables explicatives des combinaisons « Traitement physico-chimique» - Groupe 2 ou Groupe 3.....	23
Tableau 3-5 : Variables explicatives des combinaisons « Ultrafiltration - Groupe 2 ».....	23
Tableau 3-6 : Variables explicatives des combinaisons « Traitement biologique – groupe 3 » ..	23
Tableau 3-7 : Regroupement des secteurs d'activités selon le type de polluant caractéristique .	25
Tableau 4-1 : Flux de pollution entrants et abattus par les stations d'épuration répondantes.....	34
Tableau 4-2 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 1 – Traitement biologique.....	41
Tableau 4-3 : Répartition par secteur d'activité de la charge entrante des répondants pour la combinaison Groupe 1 – Traitement biologique.....	41
Tableau 4-4 : Ratios énergie de la combinaison Groupe 1 – Traitement biologique	41
Tableau 4-5 : Ratios dépenses de la combinaison Groupe 1 – Traitement biologique	42
Tableau 4-6 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison IAA hors boisson – Traitement biologique	43
Tableau 4-7 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison IAA hors boisson – Traitement biologique	44
Tableau 4-8 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie de la boisson – Traitement biologique	45
Tableau 4-9 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la boisson – Traitement biologique	46
Tableau 4-10 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie du papier et du carton – Traitement biologique	47
Tableau 4-11 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie du papier et du carton – Traitement biologique	48
Tableau 4-12 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 2 – Détoxification ...	49
Tableau 4-13 : Ratios énergie de la combinaison Groupe 2 – Détoxification	50
Tableau 4-14 : Ratios dépenses de la combinaison Groupe 2 – Détoxification	50
Tableau 4-15 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie automobile – détoxification.....	51
Tableau 4-16 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie automobile – détoxification	52
Tableau 4-17 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie de la métallurgie – Détoxification	53

Tableau 4-18 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la métallurgie – Détoxification	54
Tableau 4-19 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie du travail des métaux – Détoxification	55
Tableau 4-20 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie du travail des métaux – Détoxification	56
Tableau 4-21 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Autres industries – Détoxification « légère »	57
Tableau 4-22 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Autres industries – Détoxification	58
Tableau 4-23 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique	59
Tableau 4-24 : Ratios énergie de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique.....	59
Tableau 4-25 : Ratios dépenses de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique..	60
Tableau 4-26 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 2 – Traitement physico-chimique.....	61
Tableau 4-27 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration..	62
Tableau 4-28 : Ratios énergie de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration.....	62
Tableau 4-29 : Ratios dépenses de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration.....	62
Tableau 4-30 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 2 – Ultrafiltration.....	64
Tableau 4-31 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 3 – Traitement biologique.....	65
Tableau 4-32 : Ratios énergie de la combinaison Groupe 3– Traitement biologique	65
Tableau 4-33 : Ratios dépenses de la combinaison Groupe 3– Traitement biologique	66
Tableau 4-34 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Groupe 3 – Traitement biologique	67
Tableau 4-35 : Données d'ensemble des répondants de la combinaison Industrie de la chimie – Traitement biologique	68
Tableau 4-36 : Les fonctions de coûts par poste de dépenses de la combinaison Industrie de la chimie – Traitement biologique	69
Tableau 4-37 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 3 – Traitement physico-chimique	70
Tableau 4-38 : Représentativité des répondants de la combinaison Groupe 4 – Traitement biologique.....	70
Tableau 5-1 : Durées d'amortissement technique selon la typologie des stations d'épuration existantes.....	80
Tableau 5-2 : Grille des coûts d'investissement pour la création / amélioration d'une station d'épuration industrielle selon le type de polluant traité.....	81