

GEIST

LES
AGENCES
DE L'EAU

ÉTABLISSEMENTS PUBLICS DU MINISTÈRE
EN CHARGE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Recherche des Substances Dangereuses dans l'Eau Pour l'activité de blanchisserie

Diagnostic et Etude de faisabilité technique
pour leur réduction



3^{ème} PHASE

Juin 2013

Groupement des Entreprises Industrielles de Services Textiles
10 rue du Débarcadère
75852 PARIS Cedex 17



18 rue d'Anjou – 49540 MARTIGNE-BRIAND
Tél : 02 41 59 79 23 – Fax : 02 41 51 29 67
e-mail : contact.atelice@orange.fr - Web : www.atelice.fr

Recherche des Substances Dangereuses dans l'Eau
Pour l'activité de blanchisserie

Diagnostic et Etude de faisabilité technique
pour leur réduction



3^{ème} PHASE

Préambule

PREAMBULE

Le présent document, rapport de phase III de l'étude IETI pour l'activité de blanchisseries, est constitué, d'une part de la synthèse des rapports de Phase I et de Phase II, d'autre part de recherches de réduction des substances pertinentes, à savoir celles le plus fréquemment rencontrées dans les effluents des adhérents du GEIST (2^{ème} campagne RSDE) ou celles dont les flux mesurés nécessitent des actions de réduction :

les effluents ou à des concentrations nécessitant des actions de réduction :

- 📌 Les métaux : le cadmium, le plomb, le nickel, le zinc,
- 📌 le chloroforme,
- 📌 le nonylphénol,
- 📌 les BDE (diphénylétherbromés),

A la demande des Agences de l'Eau, l'anthracène a été ajouté à cette liste.

Ce rapport de phase III se présente sous la forme d'un corps de texte synthétique complété par des fiches détaillées par substance ; jointes en annexe.

Recherche des Substances Dangereuses dans l'Eau
Pour l'activité de blanchisserie

Diagnostic et Etude de faisabilité technique
pour leur réduction



3^{ème} PHASE

Sommaire

SOMMAIRE

1.	PHASE I ET II - SYNTHÈSE.....	7
1.1.	Contexte de L'étude.....	7
1.1.1.	Contexte général de l'action RSDE.....	7
1.1.2.	Application à l'activité de blanchisserie.....	7
1.1.3.	Une démarche de Branche.....	10
1.2.	Recherche des origines possibles.....	11
1.2.1.	Données bibliographiques.....	11
1.2.2.	Mise a profit des données RSDE.....	11
1.2.3.	Les tests en laboratoire.....	12
1.2.4.	Bilan général du croisement des sources de données.....	13
1.2.5.	Origines possibles par substance.....	15
1.2.5.1.	Les organoétains.....	15
1.2.5.2.	Les métaux.....	15
1.2.5.3.	Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).....	16
1.2.5.4.	Les Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV).....	17
1.2.5.5.	Les dérivés phénoliques.....	18
1.2.5.6.	Les alkylphénols.....	19
1.2.5.7.	Les diphenyléthers bromés (BDE).....	20
1.3.	Bilan des phases I et II.....	26
2.	RECHERCHE DE REDUCTION DES SUBSTANCES PERTINENTES.....	29
2.1.	Les substances retenues.....	29
2.2.	Les fiches par substance.....	29
2.3.	Les possibilités de substitution/réduction.....	29
3.	AIDES FINANCIERES.....	31
	ANNEXES.....	33

Recherche des Substances Dangereuses dans l'Eau
Pour l'activité de blanchisserie

Diagnostic et Etude de faisabilité technique
pour leur réduction



3^{ème} PHASE

Phase I et Phase II Synthèse

1. PHASE I ET II - SYNTHÈSE

1.1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

1.1.1. Contexte général de l'action RSDE

La directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 (Directive Cadre Eau - DCE), qui renforce les orientations communautaires relatives au bon état des écosystèmes aquatiques (définies dans la directive 76/464/CEE du 4 mai 1976), vise à renforcer, par son article 16, la protection de l'environnement par des mesures de réduction de substances prioritaires (liste II de la Directive 76/464/CEE et liste des substances prioritaires de la DCE) et de suppression de substances dangereuses prioritaires (liste I de la Directive 76/464/CEE et liste des substances dangereuses prioritaires de la DCE) dans l'eau. L'objectif est d'atteindre le bon état des masses d'eau à l'horizon 2015 et au plus tard en 2027.

Une première campagne de mesure (106 substances et les indicateurs classiques de suivi de pollution), encadrée par la circulaire du 4 février 2002, a été menée de 2002 à 2007. 52 blanchisseries ont été concernées par cette campagne dont 31 adhérents du GEIST.

L'analyse des données de cette 1^{ère} campagne a conduit à la rédaction d'un rapport complet de l'INERIS, puis à l'établissement de la circulaire du 5 janvier 2009, relative à la poursuite de l'action RSDE. Cette directive fixe les modalités de surveillance des substances dangereuses dans les rejets industriels en fonction des types d'activité, notamment le lancement d'une nouvelle campagne de « surveillance » des substances dangereuses dans les rejets sur une durée de 6 mois à une fréquence mensuelle.

Enfin, la note, parue le 27 avril 2011, a pour objectif d'adapter les conditions de mise en œuvre de la circulaire du 5 janvier 2009, notamment de hiérarchiser les actions à entreprendre (surveillance et réduction des émissions) à la fois en direction des plus gros émetteurs mais aussi des milieux les plus sensibles.

1.1.2. Application à l'activité de blanchisserie

Pour l'activité de blanchisserie, 7 familles de substances (hors substances concernant la rubrique 2345, nettoyage à sec) sont retenues pour la deuxième campagne de mesure (une campagne d'analyse par mois sur 6 mois). Ce sont les substances communément retrouvées lors de la 1^{ère} campagne de mesure.

Jusqu'en mars 2010, l'analyse de trois autres substances (en italique sur la circulaire) devait être facultative et fonction du contexte de chaque site (masse d'eau déclassée sur ce paramètre par exemple).

Le 23 mars 2010, une nouvelle circulaire complète la circulaire du 5 janvier 2009. Désormais l'ensemble des substances doit être analysé. Cependant, si les substances en italique ne sont pas détectées après 3 mesures consécutives réalisées dans les conditions techniques décrites à l'annexe 5 de la circulaire de janvier 2009, leur recherche est alors abandonnée.

📌	Organoétains :	Tributylétain cation, Dibutylétain cation, Monobutylétain cation
📌	Métaux :	Cadmium et ses composés, Mercure et ses composés, Nickel et ses composés, Plomb et ses composés, Chrome et ses composés, Cuivre et ses composés, Zinc et ses composés
📌	Alkylphénols :	Nonylphénols, NP10E, NP20E
📌	HAP :	Anthracène, Naphtalène, Fluoranthène
📌	COHV :	Chloroforme, <i>Tétrachlorure de carbone</i>
📌	Dérivés phénoliques :	<i>2 chlorophénol, 2,4,6 trichlorophénol</i>
📌	Diphényléther polybromés :	BDE 209, BDE183, BDE154, BDE153, BDE100, BDE99, BDE47,

En gras : les paramètres obligatoires

En italique : les paramètres dont la recherche peut être abandonnée si ces substances ne sont pas détectées après 3 mesures consécutives.

Liste des substances retenues pour l'activité de blanchisserie (rubrique 2340)

Sur l'ensemble des substances retenues, 6 substances sont inscrites dans la liste des substances dangereuses prioritaire de la DCE et nécessiteraient à terme une suppression totale dans les rejets (voir tableau page suivante).

Pour les sites ayant participé à la 1^{ère} campagne de mesure, les arrêtés préfectoraux peuvent imposer également la mesure de substances hors liste mais ayant été détectées lors de la 1^{ère} campagne.

Au terme des 6 mois de surveillance, selon la circulaire du 5 janvier 2009 :

- 📌 L'exploitant devra remettre un rapport comprenant, entre autre, des commentaires et explications sur les résultats obtenus et leurs éventuelles variations,
- 📌 L'abandon du suivi pérenne de telle ou telle substance sera subordonné à 3 conditions (défini dans la circulaire du 5 janvier 2009) qui devront être justifiées de manière pertinente par l'exploitant. Cependant cette justification ne prévaut en rien sur l'accord de la DREAL quant à l'abandon du suivi. En cas de problème environnemental sur la masse d'eau concernée le maintien du suivi est obligatoire.

Famille	Substances	Réglementation	Réduction et échéance	
Organoétains	Tributylétain cation	Substance dangereuse prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 50% à l'échéance 2015	Suppression à l'échéance 2021
	Dibutylétain cation			
	Monobutylétain cation			
Métaux	Cadmium et ses composés	Substance dangereuse prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 50% à l'échéance 2015	Suppression à l'échéance 2021
	Plomb et ses composés	Substance prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 30% à l'échéance 2015	
	Mercure et ses composés	Substance dangereuse prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 50% à l'échéance 2015	Suppression à l'échéance 2021
	Nickel et ses composés	Substance prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 30% à l'échéance 2015	
	Chrome et ses composés	Substance de la « liste II » de la Directive 76/464/CEE	Réduction de 10% à l'échéance 2015	
	Cuivre et ses composés	Substance de la « liste II » de la Directive 76/464/CEE	Réduction de 10% à l'échéance 2015	
	Zinc et ses composés	Substance de la « liste II » de la Directive 76/464/CEE	Réduction de 10% à l'échéance 2015	
HAP	Anthracène	Substance dangereuse prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 50% à l'échéance 2015	Suppression à l'échéance 2021
	Naphtalène	Substance prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 30% à l'échéance 2015	
	Fluoranthène	Substance prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 30% à l'échéance 2015	
COHV	Chloroforme	Substance prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 30% à l'échéance 2015	
	Tétrachlorure de carbone	Substance de la « liste I » de la Directive 76/464/CEE	Réduction de 50% à l'échéance 2015	
Chlorophénols	2 chlorophénol			
	2, 4, 6 trichlorophénol			
Alkylphénols	Nonylphénols	Substance dangereuse prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 50% à l'échéance 2015	Suppression à l'échéance 2021
	Ethoxylates (NP10E et NP20E)			
Diphényléthers bromés	Pentabromodiphényléther (BDE 99 et 100)	Substance dangereuse prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 50% à l'échéance 2015	Suppression à l'échéance 2021
	Hexabromodiphényléther (BDE 153, 154, 183)	Substance prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 30% à l'échéance 2015	
	Tetrabromodiphényléther (BDE 47)	Substance prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 30% à l'échéance 2015	
	Décabromodiphényléther (BDE 209)	Substance prioritaire au titre de la DCE	Réduction de 30% à l'échéance 2015	

Classement des substances retenues pour l'activité de blanchisserie (rubrique 2340)

- 📌 Des études technico-économiques doivent être mises en œuvre ; études présentant les possibilités de réduction voire de suppression et décrivant l'échéancier prévu.

1.1.3. Une démarche de Branche

Les Agences de l'Eau ont alors proposé d'initier des démarches de branche afin de :

- 📌 Centraliser la bibliographie et déterminer les manques,
- 📌 Profiter de l'expérience de tous,
- 📌 Diffuser l'information.

Une démarche de branche doit permettre :

- 📌 Globalement, de réduire les coûts pour chaque industriel,
- 📌 Aller vers les actions les plus performantes, moins coûteuses ...
- 📌 Négocier au nom d'une branche, d'un syndicat sur la base d'études crédibles,
- 📌 Aider chaque industriel à négocier avec ses partenaires locaux (service ICPE, réseau collectif, Agence de l'eau).

L'objectif étant de construire un outil au service des adhérents du GEIST.

Il ne faut pas perdre à l'esprit que certains cas ne pourront pas être traités uniquement par la blanchisserie et dépendront de l'activité des clients ou partenaires de cette blanchisserie.

Cette étude a alors pour objectif d'aider la profession dans ses négociations avec la DREAL ; tant pour le suivi pérenne de certains paramètres, que des possibilités réelles de réduire ou d'éliminer certaines substances.

Elle permet d'ouvrir le débat sur le fait que l'activité de blanchisserie est un révélateur des pollutions d'autres activités, qu'elles soient privées ou publiques.

1.2. RECHERCHE DES ORIGINES POSSIBLES

La recherche des origines possibles des substances retenues pour l'activité de blanchisserie a été réalisée à partir de trois grandes sources de données différentes :

- 📌 Une étude bibliographique (voir détail des documents consultés en annexe),
- 📌 La mise à profit des résultats disponibles de la deuxième campagne de mesure RSDE des adhérents du GEIST,
- 📌 Des tests en laboratoire en collaboration avec le CTTN-IREN.

1.2.1. Données bibliographiques

Les éléments bibliographiques étudiés dans le cadre de la phase I :

- 📌 La bibliographie sur la production et l'utilisation potentielle des substances recherchées, notamment dans la fabrication du textile,
- 📌 Leur présence dans les rejets d'autres activités,

ont mis en évidence des origines multiples conduisant à l'apparition de ces substances dans les rejets de blanchisserie.

La première des tendances est une fréquence importante d'apparition des substances dans les analyses des rejets de blanchisserie lors de la première campagne mais généralement à des taux faibles voire très faibles en comparaison des flux émis par les autres activités concernées par cette 1^{ère} campagne de mesure.

Cette observation confirme que l'activité de blanchisserie ne « produit » pas de substances dangereuses (excepté pour le chloroforme), mais révèle celles issues d'autres activités, qu'elles soient privées ou publiques, clients ou fournisseurs.

Les origines possibles des substances pourraient alors être multiples. Les substances pourraient provenir, soit des salissures sur le linge transférées dans l'eau lors de l'étape de lavage, soit du relargage du linge lui-même, soit du matériel, soit de l'eau de process,... De nombreuses substances peuvent avoir plusieurs origines.

1.2.2. Mise a profit des données RSDE

Au démarrage de la présente étude IETI, en 2011, une enquête avait été réalisée auprès des adhérents du GEIST sur la deuxième campagne de mesure.

Etant donné les prescriptions tardives des Arrêtés d'Autorisation Complémentaires (APC) pour la mise en œuvre de la deuxième campagne de mesure, seulement 18 sites sur 187 unités adhérentes du GEIST (soit moins de 10%) avaient été soumis à cette campagne de mesure en 2010/2011.

C'est pourquoi une deuxième enquête a été lancée entre mars et mai 2012 qui a permis d'obtenir¹ :

- 📌 68 retours (dont les 18 précédents) soit 37% de réponses sur l'ensemble des adhérents du GEIST
- 📌 45 fichiers exploitables (24 %) (les « non-exploitable » étant des sites en déclaration au titre des ICPE donc non concernés).
- 📌 Les données collectées ont également des origines très variées :
 - 📌 4 grands loueurs et blanchisseries indépendantes,
 - 📌 De 20 à 380 T/sem,
 - 📌 Activités variées.

Pour comprendre les différences de résultats d'un site à l'autre, cette deuxième campagne de mesure a été encadrée par l'envoi d'un questionnaire aux adhérents, les questions portant sur les thèmes suivants :

- 📌 Taille de l'établissement,
- 📌 Type d'articles textiles traités,
- 📌 Type de matériel de lavage utilisé (en % de production),
- 📌 Type de blanchiment pratiqué (en % de production)
- 📌 La gestion des annexes (production d'eau, de vapeur,...),
- 📌 Type d'alimentation en eau (nappe, eau de ville, eau de rivière,..),
- 📌 Type de traitement appliqué aux eaux de process.

1.2.3. Les tests en laboratoire

L'objectif des tests en laboratoire était, dans la mesure du possible de confirmer ou d'infirmer les suppositions avancées dans la première phase de l'étude.

Or, en 2011, comme il a été précisé dans le paragraphe précédent, seulement 18 sites sur 187 unités adhérentes du GEIST (soit moins de 10%) avaient été soumis à cette campagne de mesure en 2010/2011. Aucune supposition tranchée ne pouvait alors orienter les tests.

Pour ne pas retarder le déroulement de l'étude et en accord avec les Agences de l'Eau référentes, le GEIST a alors décidé de lancer, malgré tout, les tests en laboratoire dès 2011, en pratiquant par étape en fonction des origines possibles afin de mettre à profit les premiers résultats pour réorienter la démarche si nécessaire.

¹ Remarque : Les observations qui ont été développées dans la phase I ne valent que pour les données transmises, à savoir 45 sites. Elles ne présument en rien de résultats d'analyses qui seraient réalisées postérieurement à cette étude sur un nombre plus important de sites de blanchisserie.

Les investigations ont donc porté :

- 📌 Sur le linge neuf,
- 📌 Sur le matériel,
- 📌 Sur les produits,
- 📌 Sur l'eau de process et la vapeur.

Les tests ont été réalisés par le CTTN-IREN en 3 étapes (septembre/octobre 2011, mai/juin 2012 et septembre 2012).

Des prélèvements in situ dans quatre blanchisseries ont également été réalisés sur l'eau brute, l'eau traitée, les retours de condensats et l'eau de la bêche alimentaire des chaudières en mai/juin 2012.

1.2.4. Bilan général du croisement des sources de données

Le croisement des données permet d'avancer sur l'origine de certaines substances. Pour d'autres, l'origine reste indéterminée.

D'une manière générale, il faut retenir que les flux de substances dangereuses émis dans les effluents de blanchisserie (adhérents du GEIST) lors de la deuxième campagne sont comparables à ceux de la première campagne. Ils restent modérés, voire très faibles vis-à-vis des autres activités susceptibles d'émettre les mêmes substances², comme l'illustre le tableau page suivante.

D'autre part :

- 📌 les flux de substances dangereuses rejetés dans les effluents de blanchisserie ne sont pas proportionnels au tonnage traité, aux volumes d'effluents rejetés ou au ratio l/kg,
- 📌 les produits utilisés (type et quantité) n'influencent en rien les résultats d'analyse, excepté pour le chloroforme et dans une moindre mesure les dérivés phénoliques,
- 📌 le traitement des eaux de process, le type de conditionnement des eaux de chaudière et/ou la destination des purges (eaux usées ou eaux pluviales), le stockage des effluents avant rejet, la régulation de pH qu'elle soit réalisée à l'acide sulfurique ou au CO₂, n'ont pas d'effet visible sur les résultats,
- 📌 le linge pourrait, quant à lui, véhiculer certaines substances liées à sa fabrication.

Enfin, les tests en laboratoire ont également conduit à s'interroger sur d'autres sujets, notamment la pertinence de certaines méthodes d'analyse.

Concernant, les cas particuliers des unités disposant de traitements complets avec rejet au milieu naturel, Il est impossible, avec les données fournies, de conclure quant à l'action des traitements sur l'élimination des paramètres étudiés, ne disposant pas des flux en entrée de station.

² Bilan de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées et autres installations. INERIS - janvier 2008

Substances	1 ^{ère} campagne		2 ^{ème} campagne flux émis (g/j)		
	Flux émis Moyenne (g/j)	Part des flux émis/à l'ensemble des activités (%)	Moyenne (*)	mini	maxi
Tributylétain cation	0,04	0,8	0,011	0,001	0,025
Dibutylétain cation	0,06	0,7	0,023	0,002	0,095
Monobutylétain cation	0,29	3,5	0,118	0,003	1,654
Cadmium et ses composés	0,5	0,3	0,721	0	2,697
Plomb et ses composés	22	5	11,040	0	65,574
Mercure et ses composés	0,3	1,2	0,118	0	1,654
Nickel et ses composés	6,9	0,5	5,466	0	23,367
Chrome et ses composés	0,7	0,3	5,613	0	20,400
Cuivre et ses composés	30	4,5	18,907	1,133	85,556
Zinc et ses composés	3,8	70,9	86,884	10,081	411,580
Anthracène	0,02	0,12	0,009	0	0,06
Naphtalène	0,04	0,01	0,035	0	0,155
Fluoranthène	0,05	0,48	0,028	0,363	0
Chloroforme	8,7	1,9	11,145	0	62,694
Tétrachlorure de carbone	0,9	2,9	0,120	0	0,166
2 chlorophénol	1,3	0,6	0,145	0	1,450
2, 4, 6 trichlorophénol	0,8	2	0,259	0	2,758
Nonylphénols	1,3	1,5	1,47	0	11,35
Pentabromodiphényléther (BDE 99)	0,6	4,7	0,020	0	0,063
Tetrabromodiphényléther (BDE 47)	Pas de donné	Pas de donné	0,015	0	0,027
Décabromodiphényléther (BDE 209)	0,6	4,8	0,190	0	2,240

(*) Des valeurs supérieures à la limite de quantification

Toutefois, on notera que les éléments disponibles pourraient laisser penser que les flux des substances recherchées dans les rejets de blanchisseries seraient susceptibles d'être réduits voire éliminés après passage dans un traitement biologique, comme a pu le signaler l'étude du projet AMPERE.

L'essentiel des blanchisseries étant raccordé à une station de traitement collective de type boues activées, le traitement des substances est alors, sans doute, déjà en œuvre.

1.2.5. Origines possibles par substance

1.2.5.1. Les organoétains

Aucun des échantillons analysés, lors des tests réalisés lors de la phase II, n'a révélé leur présence au-dessus des limites de quantification. Ils ne proviendraient donc pas du linge, des produits, de l'eau de process ou du matériel. Le bruit de fond mesuré lors de la deuxième campagne de mesure pourrait-il provenir alors des salissures ? L'origine reste donc indéterminée dans l'état actuel des connaissances.

Il faut cependant garder à l'esprit des flux insignifiants vis-à-vis des seuils de la note de 2011.

Substance	Flux en g/j ³				
	Moyenne (*)	Maxi	Mini	Seuil A ⁴	Seuil B ⁵
TBT	0,011	0,025	0,001	2	5
DBT	0,023	0,095	0,002	300	500
MBT	0,118	1,654	0,003	300	500

(*) Des valeurs supérieures à la limite de quantification

1.2.5.2. Les métaux

Les métaux sont fréquemment rencontrés dans les rejets de blanchisserie mais les flux moyens journaliers sont faibles comparativement aux rejets d'autres activités.

Quelques tendances peuvent être dégagées des observations de la deuxième campagne de mesure concernant les métaux.

Certains métaux sont très liés au type de clients traités apportés par les salissures présentes sur le linge. Concernant le cadmium, le mercure et le nickel, les tests semblent confirmer ce qui avait été supposé lors de la phase 1, à savoir que ces métaux sont très liés aux salissures présentes sur le linge.

³ Résultats d'analyse de la 2ème campagne RSDE des 45 sites étudiés lors de la phase II.

⁴ Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels la surveillance pérenne doit être maintenue.

⁵ Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels un programme d'action pour la réduction doit être mis en œuvre.

Aucune logique n'apparaît dans la présence ou non du zinc dans les rejets. On notera que pour le zinc, ce dernier est potentiellement présent chez tous les clients des loueurs de linge et fréquemment présent dans les eaux d'alimentation. D'ailleurs, l'éventuel relargage du zinc par le linge neuf, le matériel ou les produits n'a pas pu être quantifié étant donné les interférences avec le zinc contenu dans l'eau d'alimentation des machines utilisées dans le cadre des tests.

L'origine du chrome n'est pas tranchée.

Selon les tests réalisés, les flux de cuivre et de plomb, pour des faibles valeurs, pourraient être issus de l'action des programmes de lavage sur le matériel lui-même par transfert du cuivre et/ou du plomb vers la phase aqueuse. Dans le cadre de la phase I, l'étude statistique sur les résultats de la deuxième campagne de mesure, a permis de mettre en évidence que les flux les plus importants de plomb et de cuivre seraient dus aux salissures liées à l'activité tapis/industrie/EPI.

Les flux moyens restent modérés vis-à-vis des seuils de la note de 2011, excepté peut être pour le plomb et le zinc.

Substance	Flux en g/j ⁶				
	Moyenne (*)	Maxi	Mini	Seuil A ⁷	Seuil B ⁸
Cadmium	0,721	2,697	0	2	10
Plomb	11,040	65,574	0	20	100
Mercure	0,118	1,654	0	2	5
Nickel	5,466	23,367	0	20	100
Chrome	5,613	20,400	0	200	500
Cuivre	18,907	85,556	1,133	200	500
Zinc	86,884	411,580	10,081	200	500

(*) Des valeurs supérieures à la limite de quantification

1.2.5.3. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), liés à la chimie du pétrole qui a envahi notre société (carburants, huiles minérales, plastiques,...) sont potentiellement présents dans de nombreuses activités industrielles. Ce sont également des bases de la chimie organique, des constituants de produits phytosanitaires et/ou pharmaceutiques.

⁶ Résultats d'analyse de la 2ème campagne RSDE des 45 sites étudiés lors de la phase II.

⁷ Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels la surveillance pérenne doit être maintenue

⁸ Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels un programme d'action pour la réduction doit être mis en œuvre

La présence ou non des HAP dans les rejets de blanchisserie ne fait pas appel à une logique claire, toutefois :

- 📌 Lors de la deuxième campagne de mesure RSDE sur les sites de blanchisserie, l'antracène semblait lié aux salissures issues du lavage du linge de l'industrie métallurgique et des tapis. Il est également très peu détecté dans les tests réalisés lors de la phase II. L'origine des salissures semble privilégiée.
- 📌 Le naphtalène n'apparaît pas systématiquement dans les rejets. Il peut être présent dans des sites non axés sur la métallurgie. Il est notamment présent dans un site 100 % santé où il est d'ailleurs le seul HAP mesuré. On rappelle que le naphtalène peut servir de base dans des produits pharmaceutiques. D'autre part, le naphtalène est beaucoup plus présent dans les échantillons des tests de phase II et ces résultats pourraient laisser penser que sous certaines conditions de lavage (temps de contact d'environ 20 minutes d'un oxydant et montée en température d'au moins 65°C), le linge pourrait « relarguer » du naphtalène. On rappelle que les produits de condensation de l'acide naphtalène peuvent être utilisés comme dispersants dans les formulations des colorants de cuve pour le textile,
- 📌 Le fluoranthène est très présent dans les rejets. Il faut noter que ce dernier, très persistant dans l'environnement, est un traceur d'autres HAP qui se seraient, eux, dégradés. Les tests de phase II n'ont pas pu trancher sur l'origine du fluoranthène. Il ne serait cependant pas issu, a priori, d'un effet matériel ou produits.

Il faut cependant garder à l'esprit des flux insignifiants mesurés dans les rejets de blanchisserie vis-à-vis des seuils de la note de 2011.

Substance	Flux en g/j ⁹				
	Moyenne (*)	Maxi	Mini	Seuil A ¹⁰	Seuil B ¹¹
Antracène	0,009	0,06	0	2	10
Naphtalène	0,035	0,155	0	20	100
Fluoranthène	0,028	0,363	0	4	30

(*) Des valeurs supérieures à la limite de quantification

1.2.5.4. Les Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV)

Les COHV recherchés en blanchisserie sont le chloroforme et le tétrachlorure de carbone.

Le chloroforme peut être produit involontairement lors de procédés utilisant du chlore (blanchiment au chlore) en présence de matières organiques. Cette production est difficilement estimable mais elle semble très importante et représente la majeure partie du chloroforme anthropique rejeté dans l'environnement.

⁹ Résultats d'analyse de la 2ème campagne RSDE des 45 sites étudiés lors de la phase II.

¹⁰ Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels la surveillance pérenne doit être maintenue

¹¹ Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels un programme d'action pour la réduction doit être mis en œuvre

Cette molécule bien que liquide dans les conditions ambiantes, est très volatile. Non persistante, elle ne peut être détectée que là où elle est produite.

Aussi, c'est au sein même de la blanchisserie qu'elle se forme quand les conditions sont réunies. D'ailleurs, les tests de phase II ont confirmé ce qui était déjà connu : la formation de chloroforme lors d'utilisation d'oxydant à base de chlore (eau de javel notamment) en présence de matières organiques (salissures).

Le chloroforme peut être également détecté dans les eaux d'alimentation de la blanchisserie lorsqu'il s'agit d'eau du réseau de ville.

Concernant le tétrachlorure de carbone, ce dernier peut se former en présence de chlore, tout comme le chloroforme. Très volatil sa présence dépend du brassage du milieu et de son évaporation potentielle par stripping.

Les teneurs observées peuvent être non négligeables vis-à-vis des seuils de la note de 2011

Substance	Flux en g/j ¹²				
	Moyenne (*)	Maxi	Mini	Seuil A ¹³	Seuil B ¹⁴
Chloroforme	11,145	62,694	0	20	100
Tétrachlorure de carbone	0,120	0,166	0	2	5

(*) Des valeurs supérieures à la limite de quantification

1.2.5.5. Les dérivés phénoliques

Aucune logique claire n'apparaît concernant la présence des dérivés phénoliques (2,4,6 trichlorophénol et 2 chlorophénol) dans les rejets analysés.

Ils n'ont pas été étudiés dans la phase de tests étant donnés les flux insignifiants mesurés dans les rejets de blanchisserie vis-à-vis des seuils de la note de 2011.

Substance	Flux en g/j ¹²				
	Moyenne (*)	Maxi	Mini	Seuil A ¹³	Seuil B ¹⁴
2 chlorophénol	0,145	1,450	0	300	500
2,4,6 trichlorophénol	0,259	2,758	0	300	500

(*) Des valeurs supérieures à la limite de quantification

¹² Résultats d'analyse de la 2ème campagne RSDE des 45 sites étudiés lors de la phase II.

¹³ Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels la surveillance pérenne doit être maintenue

¹⁴ Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels un programme d'action pour la réduction doit être mis en œuvre

1.2.5.6. Les alkylphénols

Les Alkylphénols (AP) sont des substances chimiques non-halogénées fabriquées presque exclusivement pour produire des éthoxylates d'alkylphénols (APE) une famille de surfactants non-anioniques. Les APE les plus largement utilisés sont les éthoxylates de nonylphénols (NPE) et, dans une moindre mesure, les éthoxylates d'octylphénols (OPE). Dans l'environnement, les APE se dégradent en AP, lesquels sont persistants, bioaccumulables et toxiques pour la vie aquatique.

Les éthoxylates de nonylphénols sont des produits aux propriétés dispersantes, émulsifiantes et mouillantes, qui les rendent utiles, en combinaison avec d'autres produits au sein de formulations commerciales, dans une très vaste gamme d'applications dans différents secteurs industriels. Leur production est une source de rejets à la fois de nonylphénols et d'éthoxylates de nonylphénols, principalement via les rejets aqueux.

Les nonylphénols et les éthoxylates de nonylphénols font l'objet d'une interdiction d'emploi et de mise sur le marché pour certains usages (directive 2003/53/CE du 18 juin 2003 -articles R521-22 et R521-23 du Code de l'Environnement), notamment pour le nettoyage industriel et institutionnel (sauf lorsque les liquides de nettoyage sont recyclés ou incinérés) ; le traitement des textiles et cuirs (sauf si certains traitements sont mis en place avant rejet).

D'autre part, la réglementation interdit les produits ou préparation contenant des éthoxylates de nonylphénols à des concentrations supérieures à 0,1% en masse.

Les nonylphénols interviennent également dans la fabrication des matières plastiques spécifiques elles-mêmes utilisées pour améliorer les performances d'autres matières (PVC, résine polymérique dans les emballages pour contact alimentaire,...).

Les alkylphénols apparaissent en bruit de fond (voire en flux non négligeables) dans les rejets de blanchisserie.

Il semblerait que la part de nonylphénols dans les effluents de blanchisserie, due au relargage du linge, pourrait être non-négligeable. Il faut noter que l'application de la réglementation d'interdiction d'utilisation en Europe¹⁵ et dans d'autres pays tels que le Canada a permis de faire disparaître l'utilisation des éthoxylates de nonylphénols des circuits de fabrication textile dans ces zones géographiques. Néanmoins, ailleurs où leur emploi n'est pas interdit¹⁶, ces composés sont encore largement utilisés, ce qui pourrait expliquer que des analyses (réalisées sur les textiles eux-mêmes) décèlent leur présence, parfois à des teneurs élevées, sur de nombreux articles textiles finis¹⁷.

A ce phénomène s'ajoute vraisemblablement un transfert de nonylphénols ou d'alkylphénols du matériel vers la phase aqueuse sous l'effet des programmes de lavage. Les produits ne sont pas la source de ces substances. En effet, les nonylphénols et les éthoxylates de nonylphénols font l'objet d'une interdiction d'emploi et de mise sur le marché pour les détergents textiles (directive 2003/53/CE du 18 juin 2003).

Pour les flux les plus importants, les salissures présentes sur le linge, contribueraient également à la présence de nonylphénols dans les rejets.

¹⁵ Source IFTH

¹⁶ Selon l'INERIS, l'IFTH aurait également précisé que 80 à 90 % des textiles pour l'habillement distribués en Europe étaient importés dont la majorité provient d'Asie

¹⁷ Source GREENPEACE, SWEDISH SOCIETY FOR NATURE CONSERVATION

Dans l'état actuel des connaissances, l'origine des nonylphénols dans les rejets de blanchisserie n'est pas identifiée et est, a priori, très diffuse (linge ?, matériel ?, salissure sur le linge ?).

Les tests ont également permis de s'interroger sur la pertinence de la méthode d'échantillonnage et d'analyse de ces substances (NF EN ISO 18857 1 et 2). En effet :

- 📌 Un simple stockage d'eau distillée dans des bidons plastiques conduirait à « polluer » cette eau en nonylphénols issus du matériau du contenant,
- 📌 **La méthode d'analyse**, basée sur le principe de la dérivation des groupes « - OH » pourrait comptabiliser des substances autres que les alkylphénols, notamment des alcools gras (base des tensioactifs) qui sont présents dans les matrices des effluents de blanchisserie. **Elle pourrait alors ne pas s'appliquer sur une matrice complexe telle que celle des eaux de blanchisserie.**

Les flux, si ce sont réellement des nonylphénols qui sont analysés, peuvent être importants et dépasser le seuil B de la note d'avril 2001, c'est-à-dire nécessiter un programme d'action de réduction.

Substance	Flux en g/j ¹⁸				
	Moyenne (*)	Maxi	Mini	Seuil A ¹⁹	Seuil B ²⁰
Nonylphénol	1,47	11,35	0	2	10
NP10E	0,35	2,06	0	2	10
NP20E	0,32	1,43	0	2	10

(*) Des valeurs supérieures à la limite de quantification

1.2.5.7. Les diphényléthers bromés (BDE)

Les diphényléthers polybromés (BDE) sont des substances ignifuges bromées utilisées comme retardateurs de flamme dans différents matériaux afin de répondre aux normes de sécurité incendie (notamment dans les établissements recevant du public et les établissements hospitaliers). Ainsi, ils sont retrouvés à la fois dans les matériaux de construction, d'ameublement (canapés, textiles, mousses d'isolation) mais aussi dans les appareils électriques et équipements électroniques (télévisions, voitures, avions, câbles). Du fait de leur utilisation croissante ces vingt dernières années et de leur propriétés intrinsèques, ces substances chimiques sont ubiquitaires dans l'environnement.

Sur les trois principaux BDE liés à l'activité de blanchisserie [pentabromodiphényléther commercial (BDE99 et 100), le décabromodiphényléther commercial (BDE 209)], les deux premiers font l'objet d'une interdiction de mise sur le marché.

Il est également interdit de mettre sur le marché des produits manufacturés ou éléments de produits manufacturés agissant comme retardateurs de flamme contenant ces substances à des concentrations supérieures à 0,1 % en masse.

¹⁸ Résultats d'analyse de la 2ème campagne RSDE des 45 sites étudiés lors de la phase II.

¹⁹ Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels la surveillance pérenne doit être maintenue

²⁰ Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels un programme d'action pour la réduction doit être mis en œuvre

Le BDE 209 n'est pas considéré par cette réglementation. Selon l'UIT (Union des Industries Textiles), la substitution du pentabromodiphényléther (BDE 99 et BDE 100) dans l'industrie du textile devrait être réalisée aujourd'hui. Quant au BDE 209, toujours selon l'UIT, ce produit ne devrait plus être utilisé dans l'industrie du textile car il n'est plus commercialisé en Europe depuis 2002.

La présence ou non des BDE dans les rejets de blanchisserie ne fait pas appel à une logique claire. Toutefois, le BDE 209 apparaît comme le BDE le plus fréquemment rencontré. Étant le plus substitué en brome, il pourrait être à l'origine des autres BDE dans les rejets par dégradation. Seul le BDE 209 a réellement été mis en évidence et uniquement dans certains échantillons lors des tests de la phase II. L'origine des BDE n'est pas mise en évidence par ces tests. Cependant :

- 📌 il pourrait y avoir un effet des programmes de lavage sur le matériel,
- 📌 les EPI seraient susceptibles d'en relarguer (linge ignifugé ?).

Lors de ces tests, l'analyse des BDE a peut être, également, mis en évidence un autre phénomène : le relargage en « différé » du linge après plusieurs lavages. Ce phénomène peut-il également se produire pour d'autres substances ? Combien faut-il de lavages pour que le linge éventuellement relargue les substances qu'il contient ?

Dans l'état actuel des connaissances, l'origine des BDE dans les rejets de blanchisserie n'est pas identifiée et est, a priori, très diffuse (linge ?, matériel ?, salissure sur le linge ?). Les flux en BDE209 peuvent être importants et dépasser le seuil A de la note d'avril 2001, c'est-à-dire nécessiter une surveillance pérenne. Le reste des BDE présente des flux bien en deçà des seuils de la note de 2011.

Substance	Flux en g/j ²¹				
	Moyenne (*)	Maxi	Mini	Seuil A ²²	Seuil B ²³
BDE209	0,19	2,24	0	2	10
BDE47	0,015	0,027	0	2	10
BDE99	0,020	0,063	0	2	10
BDE100 (2)	0,012	0,023	0	2	10
BDE153 (2)	0,050	0,100	0	2	10
BDE154 (2)	0,017	0,034	0	2	10
BDE183	0,025	0,049	0	2	10

(*) Des valeurs supérieures à la limite de quantification

²¹ Résultats d'analyse de la 2ème campagne RSDE des 45 sites étudiés lors de la phase II.

²² Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels la surveillance pérenne doit être maintenue

²³ Seuil des flux journaliers moyens émis à partir desquels un programme d'action pour la réduction doit être mis en œuvre

Le tableau ci-après regroupe les conclusions sur l'origine possible de chaque substance selon les observations issues de la phase I et de la phase II de la présente étude.

Substances	Observations						Remarque générale	
	Origines possibles	Linge	Eau et Traitement	Produits lessiviels	Matériel	Vapeur		Salissures
Organoétains		non	non	non	non	non	?	Présents en bruit de fond. L'origine est indéterminée
Métaux								
	Cadmium, Mercure, Nickel	non	non	non	non	non	oui ?	Très liés aux salissures présentes sur le linge. Fonction de l'activité des clients
	cuivre, plomb	?	non	non	oui	non	oui ?	Pour de faibles valeurs, issus vraisemblablement de la corrosion du matériel (y compris canalisations). Pour des teneurs plus fortes liés aux salissures sur le linge
	Zinc	?	oui ?	non	oui ?	non	oui ?	Potentiellement présent chez tous les clients des loueurs de linge. Fréquemment présent dans l'eau d'alimentation
	Chrome	?	?	?	?	?	?	Origine indéterminée

Substances	Origines possibles	Observations					Remarque générale	
		Linge	Eau et Traitement	Produits lessiviels	Matériel	Vapeur		Salissures
Les HAP								
	Anthracène	non	non	non	non	non	oui ?	Lié a priori au linge de l'industrie métallurgique et au lavage des tapis
	Naphtalène	oui ?	non	non	non	non	oui ?	Peut être lié au linge lui-même dans certaines conditions de lavage (oxydant/température), aux salissures (linge santé ?)
	Fluoranthène	?	?	non	non	?	?	Origine indéterminée. C'est un HAP traceur donc susceptible d'être présent suite à la dégradation d'autres HAP.
Les COHV								
	Chloroforme	non	non	oui ?	non	non	non	Très lié à l'utilisation de l'Eau de Javel pour le blanchiment en présence de matières organiques (salissures)
	Tétrachlorure de carbone	non	non	oui ?	non	non	non	Très lié à l'utilisation de l'Eau de Javel pour le blanchiment. Sa présence dépend du brassage du milieu permettant ou non son évaporation par stripping.
Les dérivés phénoliques		Non étudiés dans la phase de tests étant donnés les flux insignifiants					Origine indéterminée	

Substances	Observations						Remarque générale	
	Origines possibles	Linge	Eau et Traitement	Produits lessiviels	Matériel	Vapeur		Salissures
Les alkylphénols (nonylphénols, NP10E, NP20E)		oui ?	oui ?	non	oui ?	non	oui ?	<p>Le linge pourrait être une source non négligeable d'alkylphénols, ainsi que le relavage du matériel sous l'effet des programmes de lavage. Les nonylphénols et les éthoxylates de nonylphénols font l'objet d'une interdiction d'emploi et de mise sur le marché pour les détergents textiles (directive 2003/53/CE du 18 juin 2003).</p> <p>Attention à la validité des résultats d'analyse étant donné les méthodes utilisées pour une matrice aussi complexe que celle des effluents de blanchisserie.</p>
Les Diphényl Ethers Bromés (BDE)		oui ?	non	non	oui ?	non	oui ?	<p>Origine indéterminée. Toutefois, le BDE 209 est le plus fréquemment observé. Étant le plus substitué en brome, il pourrait être à l'origine des autres BDE (99, 47 notamment) par dégradation. Il peut être utilisé comme retardateur de flamme et n'est pas soumis à l'interdiction de mise sur le marché (art R521-21 du code de l'environnement).</p>

1.3. BILAN DES PHASES I ET II

L'activité de blanchisserie est un révélateur, on l'a vu, des flux de pollution émis par d'autres activités que ce soient les clients de la blanchisserie ou ses fournisseurs.

L'apparition des substances recherchées dans les rejets de blanchisseries est fréquente mais, globalement, les taux restent faibles voire très faibles que ce soit vis-à-vis des flux émis par d'autres activités (1^{ère} campagne) que vis-à-vis des seuils A et B de la note de 2011.

Les origines pour bon nombre de substances sont loin d'apparaître clairement : les organoétains, le zinc, le mercure, le cuivre, le plomb (pour de faibles valeurs), les HAP, les dérivés phénoliques, les alkylphénols ou les BDE.

Certains métaux semblent apportés par les salissures du linge (le plomb pour de fortes teneurs, le cadmium, le nickel, le chrome).

Le chloroforme, quant à lui, est produit lors du lavage en présence de chlore. Cela peut être aussi le cas a priori pour le tétrachlorure de carbone.

Il apparaît alors déjà, que des suppressions à la source ne pourront pas être effectuées sans une prise de conscience des partenaires de la blanchisserie.

Concernant les traitements aux rejets, il semblerait que les flux des substances recherchées dans les rejets de blanchisseries pourraient être réduits voire éliminés après passage dans un traitement biologique, comme a pu le signaler l'étude du projet AMPERE. L'essentiel des blanchisseries étant raccordé à une station de traitement collective de type boues activées ; le traitement des substances est alors, sans doute, déjà en œuvre.

Ces conclusions doivent cependant être prises avec réserve. En effet :

- ✚ les concentrations ou flux mentionnés dans la phase II sont le résultat de seulement quelques tests par programme de lavage, voire d'un seul pour certains programmes et lots de linge. Or, les incertitudes de mesures pour certains paramètres (50% voire 60% pour les nonylphénols par exemple) ne permettent pas sur un nombre si peu élevé de tests de vérifier leur répétabilité et valider la mesure. La répétabilité et/ou reproductibilité des tests n'ont, en effet, pas été étudiées pour des questions de budget d'étude,
- ✚ les linges testés ont-ils bien relargué toutes les substances éventuellement contenues dans les fibres textiles ? Au mieux trois lavages ont été effectués sur un même type de linge. Seule une analyse soxhlet sur des textiles neufs aurait pu mettre en évidence les substances contenues dans les textiles, mais ce test n'aurait pas reproduit les conditions de lavage,
- ✚ les conditions de lavage dans la phase de tests ne peuvent pas reproduire totalement les conditions mises en œuvre dans une blanchisserie industrielle (machines utilisées pour les tests d'une capacité plus faible que les tunnels de lavage ou laveuses-essoreuses industriels),
- ✚ concernant les analyses statistiques de phase I, les tendances d'apparition des substances dans les rejets ont été approchées uniquement pour 45 sites et les données sur le fonctionnement de ces sites ont un niveau de détail qui permet uniquement d'avancer des hypothèses potentielles sur l'origine des substances dans les rejets de blanchisserie,
- ✚ Enfin, aucun élément précis n'est disponible sur des unités ne traitant exclusivement que des articles textiles de santé. L'impact « salissures » sur la présence ou non de certaines substances, voire celui des textiles neufs spécifiques à une activité santé sont certainement différents de ce qui a pu être mis en évidence dans la présente étude (phase I et II).

Recherche des Substances Dangereuses dans l'Eau
Pour l'activité de blanchisserie

Diagnostic et Etude de faisabilité technique
pour leur réduction



3^{ème} PHASE

Recherche de Réduction des Substances Pertinentes

2. RECHERCHE DE REDUCTION DES SUBSTANCES PERTINENTES

2.1. LES SUBSTANCES RETENUES

Suite aux observations faites lors des phases I et II, les méthodes existantes pour la réduction des seules substances pertinentes ont été étudiées²⁴.

Les substances pertinentes sont celles le plus fréquemment rencontrées dans les effluents des adhérents du GEIST (2^{ème} campagne RSDE) ou à des concentrations nécessitant des actions de réduction :

- 📌 Les métaux : le cadmium, le plomb, le nickel, le zinc,
- 📌 le chloroforme,
- 📌 le nonylphénol,
- 📌 les BDE (diphénylétherbromés),

A la demande des Agences de l'Eau, l'anthracène a été ajouté à cette liste.

2.2. LES FICHES PAR SUBSTANCE

Pour chaque substance listée dans le paragraphe précédent, une fiche synthétise les thèmes suivants (voir annexe) :

- 📌 La carte d'identité de la substance,
- 📌 Les origines potentielles dans les effluents de blanchisserie,
- 📌 Les flux observés,
- 📌 Les principes d'analyse et les limites de quantification,
- 📌 Les possibilités de substitution/réduction.

2.3. LES POSSIBILITES DE SUBSTITUTION/REDUCTION.

La complexité de la réglementation qui régit la recherche et la réduction des substances dangereuses dans l'eau, l'atteinte des objectifs qui sont ambitieux, conduisent à la mise en œuvre de solutions techniques dépendant de nombreux paramètres qui diffèrent d'un site à l'autre supposant obligatoirement la mise en œuvre d'études technico-économiques au cas par cas.

Aussi, les propositions de substitution et/ou de réduction mentionnées dans les fiches de synthèse ne peuvent être que des pistes de réflexion qu'il conviendra d'adapter aux sites concernés.

²⁴ Décision du groupe de pilotage en réunion plénière le 24 septembre 2012.

On retiendra que la première étape, pour limiter le poids économique d'une action de réduction, quelle que soit la substance considérée, est d'effectuer un diagnostic au sein de la blanchisserie et d'avancer par étape, afin de :

- 📌 Rechercher les effluents les plus contributeurs par échantillonnage à différents points de sortie du lavoir,
- 📌 Isoler les effluents les plus contributeurs (matériel dédié, vidanges spécifiques,...),
- 📌 Mettre en œuvre des essais approfondis, avec éventuellement une phase pilote, permettant de valider la faisabilité, la teneur résiduelle en polluant, les conditions d'exploitation spécifique à l'unité de blanchisserie concernée

D'autre part, étant donné que l'activité de blanchisserie est un révélateur, on l'a vu, des flux de pollution émis par d'autres activités que ce soient les clients de la blanchisserie ou ses fournisseurs, les réductions possibles à la source sont limitées au chloroforme.

Pour ce dernier et le reste des substances pertinentes, les traitements potentiellement envisageables aux rejets sont détaillés dans les fiches de synthèse dans leur paragraphe 5.3.

Le développement de ce paragraphe doit être pris avec les réserves nécessaires. Les traitements, leurs coûts et leur efficacité ne sont donnés qu'à titre indicatif.

En effet, peu d'études ont été réalisées et/ou publiées sur l'abattement des substances visées dans des traitements classiques et encore moins dans le cadre de nouvelles technologies.

D'autre part, dans l'état actuel des connaissances, les rendements d'élimination des procédés de traitement listés dans ce paragraphe n'ont pas été vérifiés pour les niveaux de concentrations mesurés (de l'ordre du $\mu\text{g/l}$ uniquement). Cela supposera peut être de mettre en place plusieurs étages de traitement.

Les coûts avancés ne peuvent être qu'approximatifs ne tenant pas compte de la spécificité du site (contraintes techniques de réseaux de fluide ou réseau électriques, réserve foncière, contraintes architecturales ou paysagères,...)

Enfin, les coûts d'exploitation dépendant de nombreux facteurs (compétences en interne ou non pour le suivi des équipements de traitement ou prétraitement, nécessité d'une formation adaptée aux traitements mis en œuvre, consommables, évacuations des déchets ...) n'ont pas pu être évalués.

3. AIDES FINANCIERES

Les différentes étapes de recherche et de réduction des substances dangereuses dans les rejets de blanchisserie (campagnes de mesure, étude technico-économique, mise en œuvre de réduction à la source ou de traitement au rejet) peuvent être financées par l'Agence de l'Eau dont dépend le site concerné.

Les taux d'aides qu'une entreprise est susceptible de recevoir, sont différents suivant le statut de l'entreprise (PME/ grande entreprise) et le projet envisagé (étude avant travaux ou plan d'action, réduction de substances dangereuses). Les taux varient également d'une Agence de l'Eau à l'autre.

Il est donc préférable de prendre contact avec l'Agence de l'Eau concernée avant d'engager tout projet.

Les adresses des sites Internet des différentes Agences de l'Eau sont répertoriées ci-après :

-  Artois Picardie : <http://www.eau-artois-picardie.fr/>
-  Loire Bretagne : <http://www.eau-loire-bretagne.fr/>
-  Rhin Meuse : <http://www.eau-rhin-meuse.fr/>
-  Rhône Méditerranée Corse : <http://www.eaurmc.fr/>
-  Seine Normandie : <http://www.eau-seine-normandie.fr/>
-  Adour Garonne : <http://www.eau-adour-garonne.fr/>

Recherche des Substances Dangereuses dans l'Eau
Pour l'activité de blanchisserie

Diagnostic et Etude de faisabilité technique
pour leur réduction



3^{ème} PHASE

Annexes

ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiches de synthèse par substance

ANNEXE 2 : Bibliographie

ANNEXE 1

Fiches de synthèse par substance

ANNEXE 2

Bibliographie

Les substances dangereuses pour le milieu aquatique dans les rejets industriels et urbains. Bilan de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées et autres installations. INERIS - L.GREAUD-HOVEMAN, Rapport d'étude N°-DRC-07-82615-13836C, 15/01/2008.

HERD EcoNote 3, décembre 15, 1999, Revised September 2, 2003 - California Département of toxic substances control human and ecological risk division (HERD)

Les substances dangereuses prioritaires de la directive cadre sur l'eau - Fiches de données technico-économiques - Rapport final. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable - Direction de l'Eau - INERIS - JM BROGNON, L.MALHERBE, S.SOLEILLE, Janvier 2005

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Plomb - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, S.SOLEILLE - Mai 2005

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Chrome et ses composés - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, A.GOUZY - juillet 2011

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Cadmium et ses dérivés - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, L.MALHERBE - Mai 2005

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Nickel et ses principaux composés - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, S.SOLEILLE, A.GOUZY - Juin 2006

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Mercure et ses principaux composés - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, A.GOUZY - Juin 2006

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Cuivre, composés et alliages - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, A.GOUZY - Juin 2010

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Zinc et ses principaux composés - INERIS-DRC-MECO - A.PICHARD, M.BISSON, S.LOACHIM, G.LACROIX, S.LEVEQUE, J.P.LEFEVRE, L.MALLERET, D.OBERSON, M.P.STRUB - Juin 2005

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - 2,4,6 trichlorophénol - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, A.GOUZY - Juin 2006

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Chloroforme - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, S.SUREAU - Mars 2006

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Tétrachlorure de carbone - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, A.GOUZY - Aout 2007

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Pentabromodiphényléthers - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON- Mai 2005

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Décabromodiphényléthers - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, E.MARTINEZ, S.SUREAU- Aout 2006

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Octabromodiphényléthers - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, E.MARTINEZ, S.SUREAU- Aout 2006

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Tributylétain - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON- Mai 2005

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Anthracène - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, S.SOLEILLE- Avril 2006

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Fluoranthène - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, S.SUREAU - Mars 2006

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Naphtalène - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, S.SOLEILLE - Juin 2006

Données technico-économiques sur les substances chimiques en France - Nonylphénols et éthoxylates - INERIS-DRC-MECO - J-M BRIGNON, A.GOUZY - Juin 2012

La contamination chimique : Quel risque en estuaire de Seine ? Fiche substance organoétains - GIP Seine Aval - Malika LACHAMBRE & Cédric FISSON - Avril 2007.

Livre Vert : Problèmes environnementaux du PVC Commission des Communautés européennes - 26-07-2000

Liste positive désinfectants - SFHH (Société Française d'Hygiène Hospitalière) - juin 2009

Santé et Sécurité du Consommateur - Règlement REACH - Application du règlement REACH aux articles textiles - Daniel FUES et Matthieu HOUEVILLE - IFTH - 2007

Procédés de pétrochimie: Caractéristiques techniques et économiques - Tome 2
- Par A. Chauvel, G Lefebvre, L.CASTEX, (Ecole Nationale Supérieure du Pétrole et des Moteurs) - 1986

Améliorer la sécurité des produits chimiques à l'horizon 2020 - Commission Européenne - 2009

Document de référence concernant les Meilleures Techniques Disponibles (MTD) dans l'Industrie Textile - Novembre 2002

Atelier Santé Environnement - Approche d'évaluation de toxicité des organoétains - ENSP RENNES - E.BERTRAND, D.GIRARD,A.SAVY, D.BARD - 2005

Projet d'évaluation des risques sanitaires - Les polybromodiphényléthers - EHESP - N.BUCKENMEIER, C.DEREUMEAUX, P.ROUY, M.VIGNERON - Avril 2010

Dirty Laundry 2 : Hung Out to Dry - GREENPEACE - 2011

Towels with a dirty past - Swedish Society for Nature Conservation - 2007

Mesurer les micropolluants dans les eaux brutes et traitées - Protocoles et résultats pour l'analyse des concentrations et des flux - Coquery, M., Pomiès, M., Martin-Ruel, S., Budzinski, H., Miège, C., Esperanza, M., Soulier, C., Choubert, J.-M.-. Techniques Sciences et Méthodes, 1/2 : 25-43 - 2011

Evaluer les rendements des stations d'épuration - Apports méthodologiques et résultats pour les micropolluants en filières conventionnelles et avancées - Choubert, J.-M., Martin-Ruel, S., Budzinski, H., Miège, C., Esperanza, M., Soulier, C., Lagarrigue, C., Coquery, M. - Techniques Sciences et Méthodes, 1/2 : 44-62 - 2011

Etude RSDE/GEIST/CTTN - Blanchisserie - Rapport d'étude technique provisoire - PHASE II.2 - JUIN/JUILLET 2012 - Constant S., Valance O. CTTN-IREN - Juillet 2012

Etude RSDE/GEIST/CTTN - Blanchisserie - Rapport d'étude technique - PHASE II.3 - SEPTEMBRE 2012 - Constant S., Valance O. CTTN-IREN - Janvier 2013

Etude financée par les Agences de l'Eau sous la tutelle des Agences de l'Eau
ADOUR-GARONNE et RHONE-MEDITERRANNE ET CORSE,
réalisée par ATELICE Conseil sur mandat du GEIST
en collaboration avec le CTTN (chargé des essais de la phase II et de leur exploitation).



ÉTABLISSEMENTS PUBLICS DU MINISTÈRE
EN CHARGE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

GEIST

10 rue du Débarcadère
75852 PARIS cedex 17
Tel : 01 40 55 11 77
Fax : 01 47 23 45 76
courriel : geist-fed@wanadoo.fr
www.geist.fr



18 rue d'Anjou
49540 MARTIGNE-BRIAND
Tel : 02 41 59 79 23
Fax : 02 41 51 29 67
courriel : contact.atelice@orange.fr
www.atelice.fr



Avenue Guy de Collongue
BP41
69131 ECULLY cedex
Tel 04 78 33 08 61
Fax : 04 78 43 34 12
www.cttn-iren.fr