



MAÎTRISER L'ÉNERGIE DANS LES BLANCHISSERIES TRAITANT MOINS DE 2t DE LINGE/JOUR

Les blanchisseries du secteur privé traitant entre 0,5 et 2 tonnes de linge par jour sont près de 150 en France. Leur production peut être estimée à 44 000 tonnes de linge/an, correspondant à une consommation en énergie thermique de plus de 11 180 Tep/an (130 000 MWh/an), en énergie électrique de 6 000 MWh/an et en eau de 1 100 000 m³/an.

Dans ces entreprises, le coût de l'énergie représente **en moyenne 6 % du chiffre d'affaires**, soit pour une unité traitant 1,2 tonne quotidiennement, une somme d'environ 150 000 F HT/an, ou encore l'équivalent d'environ 15 jours de production.

Conscients de l'importance de cette dépense qui se place en seconde position après les salaires (hors les amortissements), le CTTN-IREN et l'ADEME ont engagé (de 1993 à 1994) **des campagnes de mesures dans 12 entreprises** appartenant à cette catégorie de blanchisseries, afin de déterminer et d'analyser par section de production (lavage, séchage, repassage linge plat, finition linge en forme) les consommations :

- d'énergie thermique par comptage à l'aide d'un débitmètre à ailettes, lorsqu'il y avait emploi de vapeur vive ou pesée des condensats sortant des purgeurs ;
- d'électricité (force motrice, éclairage) } par relevés des compteurs de l'installation
- d'eau

Les résultats de ces campagnes de mesure exprimés sous forme de ratios (consommations rapportées au kg de linge traité) sont reportés dans les tableaux ci-après, commentés et complétés par quelques conseils visant à une meilleure maîtrise de l'énergie.

Les consommations d'énergie et d'eau Résultats des campagnes de mesures

L'énergie thermique dans le secteur d'activité considéré provient essentiellement de trois combustibles :

G.P.L. : Gaz de Pétrole Liquéfié (Propane) utilisé pour produire de la vapeur ou pour alimenter directement certains matériels ;

G.N. : Gaz Naturel provenant du sous-sol de notre planète. Comme le G.P.L., il est utilisé pour produire de la vapeur ou alimenter directement certains matériels.

G.P.L. et G.N. présentent l'avantage d'être peu polluants.

F.O.D. : fioul domestique utilisé pour la production de vapeur.

Dans le secteur des blanchisseries produisant entre 0,5 et 2 t/j, l'utilisation de ces combustibles se répartit ainsi (ces pourcentages correspondent aux résultats d'une enquête préalable portant sur plus de 100 entreprises) :

G.N.	55 %
G.P.L.	22 %
F.O.D.	17 %

Les 6 % restant ont adopté le fioul lourd ou le tout électrique.



◆ L'ADEME et le CTTN-IREN (cf. descriptif des activités en dernière page) entretiennent depuis de nombreuses années un partenariat suivi, sous forme d'un contrat de secteur. L'objectif de cette collaboration est d'aider les blanchisseurs à assurer une meilleure maîtrise de l'énergie dans leur domaine d'activité, en particulier en leur fournissant des informations très concrètes issues d'études conduites sur le terrain.

En 1992, une étude similaire à celle présentée dans cette plaquette mais portant sur les blanchisseries industrielles traitant plus de 2 tonnes de linge par jour, avait également donné lieu à une brochure intitulée «L'énergie en Blanchisserie». ◆

Les consommations d'énergie thermique

N°	PRODUCTION		CHAUDIÈRE ET RÉSEAU			CONSOMMATION PAR KG DE LINGE					
	TYPE DE CLIENTÈLE	Tonnes de linge par semaine	Combustible	Rendement chaudière (sur PCI)	Pertes réseau (%)	TOTALE	SECTION DE PRODUCTION (kg vap./kg linge)				
						kWh PCI/kg de linge*	Lavage	Séchage	Calandre		
Global	Petit plat	Grand plat									
1	Restauration	7 à 8	GPL	84,5%	3,5	3,25	1,13	3,26	1,23	1,79	1,09
2	Restauration	2 à 3	GPL	78,0%	7,0	3,66	1,12	3 à 8	1,45	/	/
3	Location/restauration	3	FOD	88,5%	6,5	2,67	0,75	/	1,33	1,33	/
4	Restauration	4 à 5	FOD	77,5%	5,0	2,40	0,55	2,17	1,10	1,23	1
5	Divers	4	GN	83,0%	/	2,96	/	/	/	/	/
6	Cliniques/restauration	4,3	GN	75,0% maxi	3,0	4,04	1,0	3,48 2,4 à 7	1,26	2,00	1,07
7	Armée, hôtels	1	GN	85,0%	11,0	2,73	0,5	/	1,50	1,60	1,06
8	Restauration/Particuliers	1,6	GN	85,0%	10,0	2,46	0,5	3,72 2 à 8,4	2,02	2,35	1,99
9	Restauration/particuliers	1,6	GN direct	/	/	1,48 PCS*	0,66 * PCS	0,82 * PCS	0,81 * PCS	1 * PCS	0,7 * PCS
10	Hôtels, collectivités	3	GPL direct	/	/	1,25 PCS*	/	/	/	/	/
11	Hôtels, restauration, petits paquets (pressing)	2 à 2,5	FOD	75,0%	12,0	1,89	1	1,43	1,36	/	/
12	Hôtels restauration	5	GN	84,5%	4,0	3,62	0,28	1 à 5	1,09	1,36	0,93

* Pouvoir calorifique : PCI ou PCS

Le pouvoir calorifique correspond à la quantité de chaleur pouvant être dégagée par la combustion d'un kilogramme ou d'un mètre cube du combustible considéré, selon qu'il s'agit de solides ou liquides d'une part ou de gaz de l'autre. Son unité est le Kcal/kg ou m³ mais on peut l'exprimer en kWh par kg de fioul ou par m³ de gaz.

On distingue toutefois deux pouvoirs calorifiques :

◆ **le Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS)** : la vapeur d'eau présente dans les fumées de combustion s'est condensée. L'énergie qu'elle contient est donc utilisable.

◆ **le Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI)** : la vapeur d'eau présente dans les fumées de com-

bustion est évacuée dans l'atmosphère par la cheminée. L'énergie qu'elle contient est donc perdue.

La différence PCS - PCI est de l'ordre de 7 à 10 % du PCS selon les combustibles. C'est le PCS qui est toujours facturé alors que, faute de systèmes de récupération d'énergie adaptés, on n'utilise en pratique que le PCI.

Les consommations d'eau et d'électricité

N°	PRODUCTION		CONSOMMATION D'EAU (l/kg de linge)			Consommation électrique (kWh/kg de linge)
	TYPE DE CLIENTÈLE	Tonne de linge par semaine	Totale blanchisserie	Lavage	Appoint chaudière	
1	Restauration	7 à 8	26,9	22,6	2,6	0,177
2	Restauration	2 à 3	Forage : inconnues		1,86	0,197
3	Location/restauration	3	24	22,3	1,74	0,08
4	Restauration	4 à 5	Forage : inconnues		1,32	0,155
5	Divers	4	31,3	28,2	1,67	0,233
6	Cliniques/restauration	4,3	23,7	22,1	1,63	0,116
7	Armée, hôtel	1 à 1,3	non communiquées		1,03	0,111
8	Particuliers, restauration	2 à 2,5	28,4	27,6	0,76	0,09
9	Restauration/particuliers	1,6	23,2	23,2	/	0,118
10	Hôtel, collectivités	3	10,7	/	/	0,07
11	Hôtel, restauration + petit paquet (pressing)	2 à 2,5	17,3	15,5 à 16,6	1,32	0,118
12	Hôtel, restauration, location	5	27,5	25,3	2,09	0,25

Éléments d'analyse

Énergie thermique

Le ratio moyen sur 10 sites, s'établit à 2,97 kWh PCI. On remarquera les très bonnes valeurs obtenues par les deux sites utilisant le gaz comme source d'énergie directe.

Par ailleurs, il faut signaler qu'une seule blanchisserie possède une chaudière parfaitement réglée (N° 3) et qu'aucun des sites n'a son réseau vapeur complètement calorifugé. Les pertes en réseau peuvent s'élever facilement à 10% et plus, si l'on n'y prend garde. Ces constats ont évidemment pour conséquence des ratios «énergie consommée» élevés en regard des consommations spécifiques des machines.

Eau

La moyenne sur 9 sites est établie à 23,7 l/kg de linge (25,3 l/kg de linge si l'on écarte le résultat de

l'établissement n° 10, qui semble extrême). La seule entreprise qui dépasse les 30 l d'eau/kg de linge est équipée d'un matériel de lavage ancien (barbotte) qu'elle a d'ailleurs changé depuis.

La moitié des 12 blanchisseries utilise l'eau d'un forage. Cette eau représente leur consommation en totalité ou en partie, celle-ci étant, pour les établissements qui la contrôlent, dans la fourchette des autres sites alimentés à l'eau de la ville.

Énergie électrique

La moyenne des 12 sites est de 0,14 kWh/kg de linge. Ce ratio est très variable d'un site à l'autre, car il dépend du «parc» machine, de la présence de pompes (forage, eau chaude) et de la conception des locaux (besoin d'éclairage ou non).

En conclusion, on notera, pour chacun de ces ratios, la très grande disparité des résultats obtenus, due parfois à des raisons tech-

niques et organisationnelles (alimentation directe au gaz des matériels de production, utilisation d'une barbotte en lavage,...) mais liée le plus souvent à l'attention que leur prête l'entrepreneur. Ainsi, deux établissements utilisant le même combustible, avec une production similaire (tonnage, type de linge traité, etc.) obtiennent des résultats énergétiques variant de plus de 30%. **Ceci prouve, si besoin était, qu'il est possible, pour beaucoup d'établissements, de faire de sensibles économies, aussi bien d'énergie que d'eau d'ailleurs.**

On remarquera par exemple que l'établissement n°4, gérant au mieux sa production (conformément aux précédentes remarques) et ayant le meilleur ratio énergétique des établissements fonctionnant avec une chaudière, peut encore améliorer celui-ci : réglage de la chaudière et limitation des pertes en réseau.

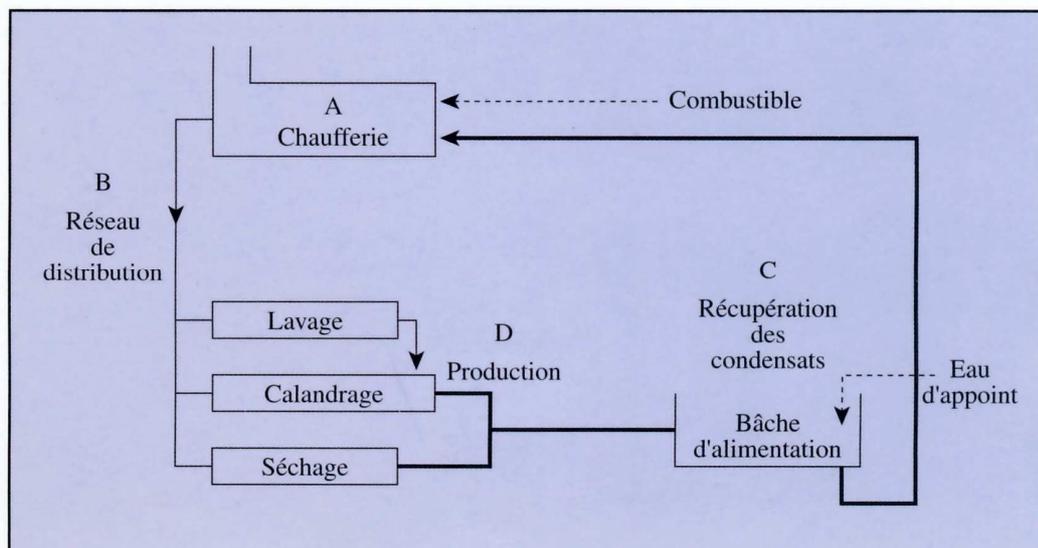
Quelques conseils !

Gaspiller, c'est dépenser plus que trop ! Ce gaspillage est souvent dû à une somme de négligences dont on trouvera le récapitulatif dans les pages suivantes.

Les différents éléments à surveiller sont matérialisés dans le schéma de principe d'un réseau vapeur/condensats en blanchisserie tel que défini ci-dessous :

Chaufferie

Elle constitue la base de votre outil de travail et demande par conséquent à être bien entretenue et contrôlée. Les machines de production travaillent avec l'énergie



utile qui leur est fournie mais vous payez l'énergie consommée, ce qui représente un écart de 10 à 15 % de vos coûts de production de vapeur (voire 20 à 30 % si votre chaudière est mal réglée).

Une chaudière au gaz naturel doit avoir un rendement de combustion supérieur à 90 % et celui d'une chaudière au fuel domestique doit être supérieur à 85 %. A noter que 6 % de rendement en moins pour une chaudière (et la baisse peut être très supérieure à cette valeur) produisant 500 kg de vapeur/heure, c'est 20 kWh de pertes/h, soit sur un an : 50 000 kWh (plus de 6 700 FHT, au coût du kWh gaz naturel).

Pour éviter toute dérive, faites contrôler, au minimum une fois par an (contrat d'entretien ou diagnostic énergie CTTN-IREN) votre poste chaufferie, à savoir :

- ♦ mesurer la température des fumées et le pourcentage d'oxygène (ou de CO₂) qui détermine : le rendement thermique de la chaudière ainsi que l'excès d'air au brûleur (chauffage d'air inutile) ;

- ♦ contrôler l'absence d'imbrûlés gazeux (teneur en CO pour les gaz) ou solides (indice de noircissement pour les fuels) qui, outre des pertes énergétiques, engendrent une pollution de l'atmosphère.

Afin de garantir à la fois le rendement de la chaudière et la qualité de la vapeur (qui a une influence directe sur la longévité de vos installations et de votre matériel, batteries de séchoirs par exemple), la

TEMOIGNAGES

Contactée quelques temps après que le bilan énergie ait été effectué dans son établissement, cette blanchisserie nous déclare :

«Le rapport que vous m'avez fourni est très clair. Il confirme les remarques que vous m'avez faites et m'a permis de prendre conscience du coût de l'énergie, de ce que représentent les pertes d'énergie dues aux fuites de vapeur et à une mauvaise isolation des conduites.

Cette prise de conscience m'a incité à réaliser un certain nombre de travaux. Nous avons supprimé absolument toutes les fuites de vapeur et calorifugé une partie de notre réseau. Depuis, le constat est le suivant : la facture énergétique n'a pas augmenté alors que notre production a enregistré une nette progression».

Un second blanchisseur nous a fait part également de sa satisfaction à l'égard du bilan énergie dont il a tiré bénéfice :

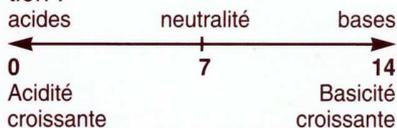
«Depuis, je surveille de près mes consommations en effectuant un relevé mensuel des compteurs eau et gaz naturel, ce que je ne faisais pas auparavant.

Dans un deuxième temps, nous avons remplacé une vieille barbotte par une laveuse-essoreuse. Les relevés de compteurs m'indiquent, d'une part, que ma consommation d'eau est maintenant très régulière et a chuté de moitié et que, d'autre part, ma consommation de gaz a diminué d'un quart».

chaudière à besoin d'eau d'une qualité bien définie.

Les valeurs ci-dessous sont des valeurs moyennes pour les deux principaux paramètres relatifs à la bonne marche d'un générateur de vapeur.

Le pH est une mesure du degré d'acidité ou de basicité d'une solution :



Type de chaudière	Tubes d'eau	Tubes de fumée	Vaporisation instantanée	Fréquence du contrôle
Dureté en bêche	inférieure à 1,0°TH	inférieure à 1,0°TH	inférieure à 0,2°TH	1 ou 2 fois par semaine
pH en bêche	8,5 mini	8,5 mini	8,5 mini	1 ou 2 fois par semaine
pH en chaudière	11/12	11/12	10/11	1 ou 2 fois par semaine

Le TH, Titre Hydrotimétrique sert à caractériser la dureté d'une eau, celle-ci étant représentée par la totalité des sels de calcium et magnésium qu'elle contient. Un degré français de dureté 1° TH correspond à 10 mg de carbonate de calcium par litre d'eau (10 g/m³).

Le pH et le TH se contrôlent très facilement et très rapidement à l'aide de papiers réactifs qui changent de couleur.

Le TAC (Titre Alcalimétrique Complet) et le TA (Titre Alcalimétrique) permettent en particulier de définir la fréquence des purges d'une chaudière. Leur contrôle n'a pas à être réalisé aussi régulièrement que celui du pH et du TH.

Réseau de distribution de la vapeur

Dès le départ chaudière, la vapeur véhiculée dans les tuyauteries perd de son énergie calorifique, plus ou moins selon l'efficacité du calorifugeage, la complexité et l'état du réseau.

Pour limiter ces phénomènes :

- ♦ rationalisez le réseau en limitant les longueurs de tuyauteries, le nombre de raccords, vannes, coudes, les piquages anarchiques, etc.

- ♦ calorifugez tout le réseau. Pour une blanchisserie, la perte moyenne est de 0,42 kWh/m/h pour une conduite non calorifugée (diamètre 1"1/2) et de 0,055 kWh/m/h pour une conduite calorifugée. Pour une installation totalisant 50 m de tuyauteries par exemple, l'économie réalisée s'élèvera à 6 000 F HT/an, au coût du kWh gaz naturel.

- ♦ réagissez immédiatement en cas de fuite : un trou de 2 mm² sous 10 b de pression consomme, en vapeur, 8 kWh/h, soit 20 000 kWh/an ou près de 2 700 F HT/an, au coût du kWh gaz naturel.

Récupération des condensats et purgeurs

Surveillez vos purgeurs !

Le purgeur permet d'épuiser toute la chaleur latente de la vapeur et de laisser passer seulement l'eau chaude (très chaude) qui retournera alors en chaudière.

Or, il peut se dérégler :

- ♦ soit il s'engorge et de ce fait diminue la surface d'échange réelle du séchoir rotatif ou de la sècheuse-repasseuse concernés ;
- ♦ soit il laisse échapper de la vapeur (on dit qu'il fuit) dont une partie de l'énergie utile sera définitivement perdue lors du retour en bêche à l'air libre à cause de la revaporisation. Sous 10 bars, un purgeur toujours en position ouverte peut entraîner une perte d'énergie supérieure à 40 000 kWh/an (plus de 5 400 F HT/an, au coût du kWh gaz naturel).

Récupérez correctement vos condensats !

Cette récupération est indispensable et il n'est pas admissible, à notre époque, d'envoyer les condensats à l'égout.

Elle peut être envisagée de deux manières différentes :

1. Retour des condensats dans une bêche d'alimentation à l'air libre en vérifiant que l'arrivée se fasse au fond de la bêche par l'intermédiaire d'un diffuseur ou serpent. S'il y a revaporisation, ce qui signifie que votre réseau de condensats est correctement dimensionné et calorifugé, plusieurs solutions permettent d'épuiser toute ou partie de leur énergie :

- préchauffage d'eau pour le lavage ou pour l'eau chaude sanitaire
- ou
- chauffage de bureaux ou d'ateliers (solution d'hiver seulement)

à l'aide d'échangeurs eau/eau

- fabrication de vapeur de revaporisation à 2,5 - 3,5 b pour chauffage des bains de lavage après agrandissement des injecteurs.

2. Retour des condensats dans une bêche d'alimentation sous pression, la totalité des condensats retournant en chaudière avec une température plus élevée.

Dans chacun de ces deux cas, isolez la bêche d'alimentation qui, par sa grande surface d'échange, engendre des pertes importantes. Une bêche bien calorifugée vous permettra de récupérer près de 3 kWh/h, soit 7 500 kWh/an ou 1 000 F HT/an, au coût du kWh gaz naturel.

Matériel de production

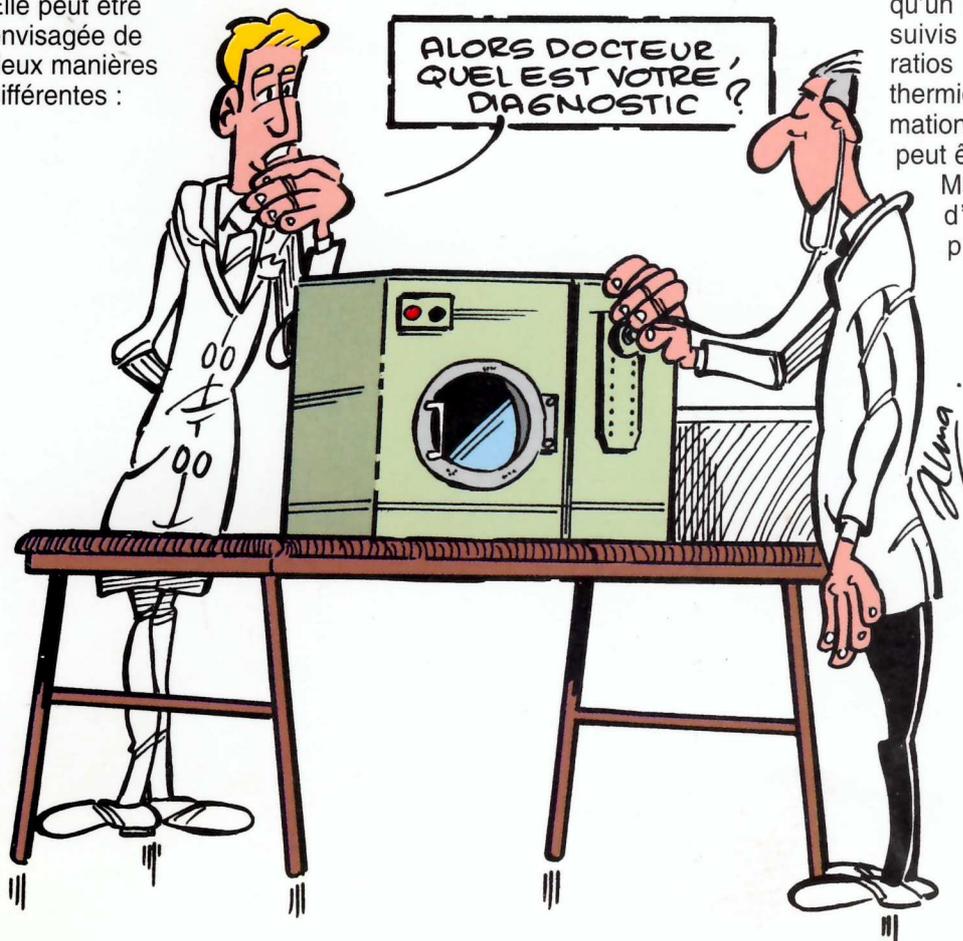
♦ Adaptez au mieux les cycles de lavage (niveaux d'eau, températures) aux différents types d'articles à traiter.

♦ Veillez à ne pas sous-charger inconsidérément les machines (laveuses-essoreuses, séchoirs) et groupez au mieux votre production (calandre, presses) afin de ne pas laisser des machines, voire la chaudière, en chauffe inutilement.

♦ Coupez l'alimentation en vapeur du matériel en cas d'arrêt de production prolongé.

En conclusion, il faut ajouter que l'énergie doit être gérée et qu'un tableau de bord, où seront suivis mensuellement les deux ratios : consommation d'énergie thermique/kg de linge et consommation d'eau/kg de linge traité, peut être d'une très grande utilité.

Mais cela implique que le chef d'entreprise connaisse sa production mensuelle.



Diagnostic Énergie
par le CTTN-IREN

Où se renseigner ?

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)

Délégations régionales

ADEME ALSACE

8, rue Adolphe Seyboth
67000 STRASBOURG
Tél. 88.15.46.46

ADEME AQUITAINE

31, rue de l'École Normale
33200 BORDEAUX Cedex
Tél. 56.08.78.79

ADEME AUVERGNE

63, boulevard Berthelot
63000 CLERMONT-FERRAND
Tél. 73.31.52.80

ADEME BOURGOGNE

«Le Mazarin»,
10, avenue Maréchal Foch - BP 1042
21025 DIJON
Tél. 80.76.89.76

ADEME BRETAGNE

33, boulevard Solférino - BP 196
35004 RENNES Cedex
Tél. 99.85.87.00

ADEME CENTRE

22, rue d'Alsace-Lorraine
45058 ORLÉANS Cedex 1
Tél. 38.24.00.00

ADEME CHAMPAGNE-ARDENNE

116, avenue de Paris
51038 CHALONS-SUR-MARNE
Tél. 26.69.20.96

ADEME CORSE

8, rue Sainte Claire - BP 314
20182 AJACCIO Cedex
Tél. 95.51.77.00

ADEME FRANCHE-COMTÉ

Z.A. chemin des Prés de Vaux
25000 BESANÇON
Tél. 81.61.15.81

ADEME ILE-DE-FRANCE

Tour Gan - 16, place de l'Iris Cedex 13
92082 PARIS LA DEFENSE 2
Tél. 49.01.45.47

ADEME LANGUEDOC-ROUSSILLON

Le Parthéna - Bâtiment 2
205, rue de l'Acropole
34000 MONTPELLIER
Tél. 67.64.30.66

ADEME LIMOUSIN

38 ter, avenue de la Libération
87000 LIMOGES
Tél. 55.79.39.34

ADEME LORRAINE

34, avenue André Malraux
57000 METZ
Tél. 87.20.02.90

ADEME MIDI-PYRÉNÉES

L'Occitane - B.P. 672 - Labège Innopole
31319 LABEGE Cedex
Tél. 62.24.35.36

ADEME NORD-PAS-DE-CALAIS

Centre Tertiaire de l'Arsenal
20, rue du Prieuré - 59500 DOUAI
Tél. 21.95.89.70

ADEME BASSE-NORMANDIE

Immeuble «Le Pentacle»,
avenue de Tsukuba
14209 HEROUVILLE-ST-CLAIR Cedex
Tél. 31.95.32.00

ADEME HAUTE-NORMANDIE

«Les Galées du Roi»
30, rue Gadeau de Kerville
76000 ROUEN
Tél. 35.62.24.42

ADEME PAYS-DE-LA-LOIRE

5, boulevard Vincent Gâche
44062 NANTES Cedex 02
Tél. 40.35.68.00

ADEME PICARDIE

2, rue Delpech
80000 AMIENS
Tél. 22.45.18.90

ADEME POITOU-CHARENTES

6, rue de l'Ancienne Comédie - BP 452
86011 POITIERS Cedex
Tél. 49.50.12.12

ADEME PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR

141, avenue du Prado
13417 MARSEILLE
Tél. 91.78.91.85

ADEME RHÔNE-ALPES

74, bd du 11 novembre
69100 VILLEURBANNE
Tél. 72.69.87.10

L'ADEME est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle des ministères de l'Environnement, de l'Industrie et de la Recherche.

Créée le 1er janvier 1992, l'ADEME exerce ses missions dans les domaines suivants :

- ◆ la maîtrise de l'énergie et l'économie des matières premières,
- ◆ la promotion des énergies renouvelables,
- ◆ la promotion des technologies propres et économes,
- ◆ la limitation de la production des déchets, leur élimination, leur récupération et leur valorisation,
- ◆ la prévention et la lutte contre la pollution de l'air,
- ◆ la lutte contre les nuisances sonores,
- ◆ la prévention et le traitement des pollutions du sol.

Son rôle est d'informer, de conseiller et d'aider financièrement certaines opérations s'inscrivant dans le cadre de ses missions.

Le contrat de secteur permet d'engager des études et des actions collectives dans une activité industrielle, comme les blanchisseries par exemple.

Le CTTN-IREN est un Centre Technique Industriel, loi de 1948. Sa mission est de promouvoir le progrès technique, de participer à l'amélioration de la productivité et au déve-

loppement de la qualité dans l'**entretien des textiles**. Dans le domaine de la **blanchisserie**, il conduit des études et recherches appliquées ainsi que des actions nombreuses et variées en matière de **formation** (préparation au CAP, formation de base, fonction encadrement, stages spécifiques tels que organisation du travail, analyse des coûts et contrôle de gestion, maîtrise de l'énergie, etc.) ainsi qu'en **assistance technique et conseil**.

Sur le plan de la maîtrise de l'énergie, le CTTN-IREN est à même d'offrir aux blanchisseries traitant moins de 2 t/jour de linge une prestation faite sur site, appelée «**diagnostic énergie**» (durée 1 journée) et portant sur les points suivants :

- ◆ calcul des ratios consommations d'énergie thermique, d'électricité et d'eau par kg de linge traité, dans la mesure où il existe des compteurs et la possibilité pour l'entrepreneur de peser sa production d'une journée ;
- ◆ détermination du rendement chaudière. Mesure du pH, TH (dureté), TA et TAC en bache et en chaudière ;
- ◆ évaluation de l'état du réseau vapeur. Appréciation du réglage des purgeurs ;
- ◆ mode de récupération des condensats ;
- ◆ remarques générales sur le matériel de production et son fonctionnement.

Un diagnostic énergie peut également être réalisé par le Centre sur des entreprises de plus grosse taille et selon un cahier des charges à définir avec les intéressés.