

Les fumées de soudage

Recommandation R 443

Les champs magnétiques

Directives 2004/40/EC et 2008/46/EC

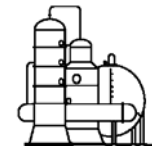
Inventaire des substances chimiques

Réglementation REACH

Traitement des équipements électriques et électroniques

Directive DEEE

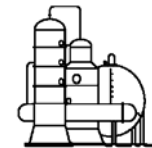
Yves TAFFARD



Les fumées de soudage

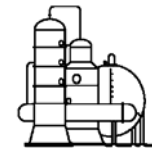
Recommandation R 443

Prévention des risques professionnels



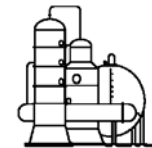
Cette recommandation fut adoptée par le Comité technique national des industries de la métallurgie le 13 novembre 2008

Elle annule et remplace la recommandation R 360 adoptée le 6 décembre 1991



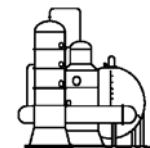
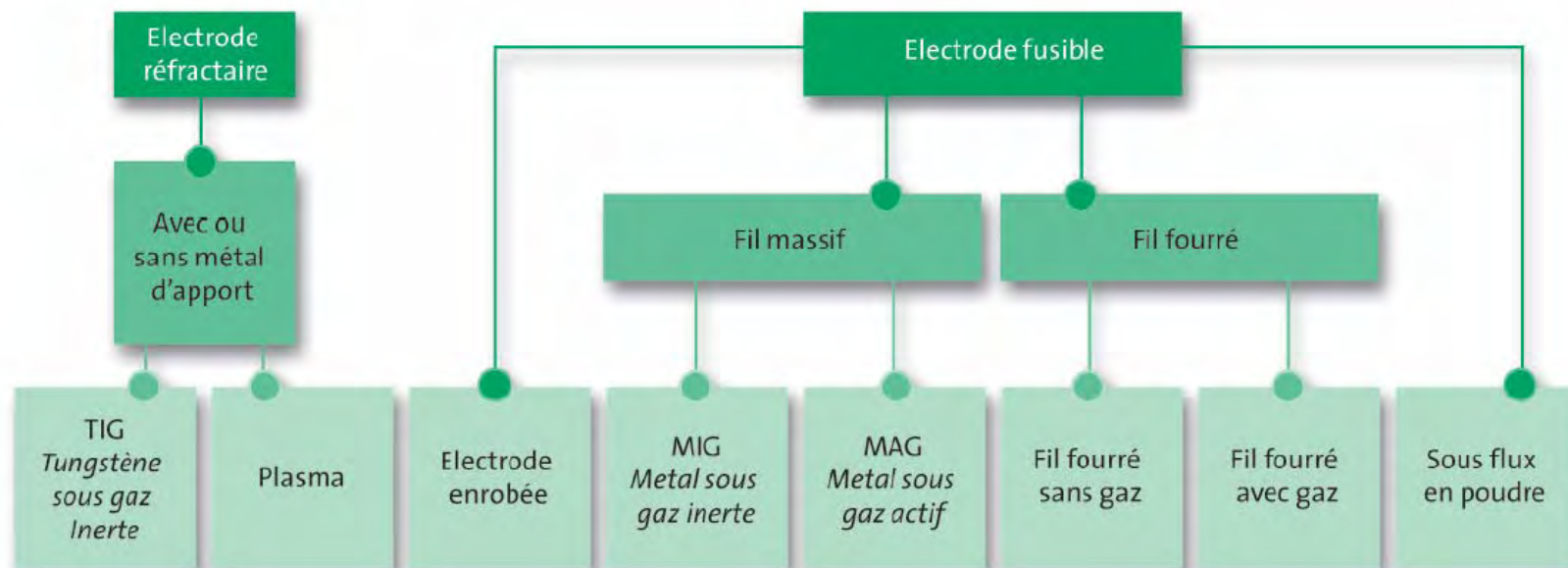
SON CHAMP D'APPLICATION

Elle concerne les industries relevant du Comité technique national des industries de la métallurgie (CTNA), même à titre occasionnel et secondaire.



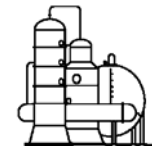
OBJET DE LA RECOMMANDATION

Elle s'applique aux procédés de soudage à l'arc électrique et aux procédés de coupage plasma



LES PRINCIPAUX RISQUES PRIS EN COMPTE

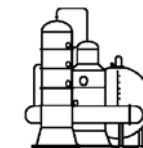
- ✓ **Intoxications liées aux fumées**
95% des fumées proviennent des métaux d'apport
- ✓ **Anoxies liées aux gaz de protection**
- ✓ **Brûlures**
- ✓ **Rayonnements optiques**
- ✓ **Bruits**
Le bruit ne peut dépasser 80 dB(A)
- ✓ **Electrique**
- ✓ **Champs électromagnétiques**
Un avis médical est nécessaire pour les porteurs d'implants actifs
- ✓ **Incendie et explosion**
Des moyens de lutte adaptés aux risques doivent être disposés à proximité des lieux de soudage



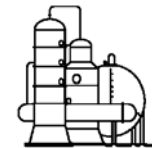
Les principaux constituants des fumées retenus

POUSSIÈRES À BASE DE, OU D'OXYDES DE					GAZ		
Aluminium	Aluminium	Cobalt	Thorium (lors de l'affûtage des électrodes	Chrome (VI) Béryllium Cadmium Cobalt Nickel	Aldéhyde Formique* Dioxyde d'azote Ozone Phosgène*	Cyanure d'hydrogène* Monoxyde de carbone Monoxyde d'azote	Aldéhyde formique
Antimoine	Etain						
Baryum	Fer						
Chrome	Silice amorphe						
Cuivre	Titane						
Fluorures							
Magnésium							
Manganèse							
Molybdène							
Nickel							
Plomb							
Titane							
Vanadium							
Zinc							
Zirconium							
Irritantes	Surcharge pulmonaire	Fibrose pulmonaire	Radioactif	Potentialité cancérogène	Irritants	Toxiques Anoxie	Potentialité cancérogène
Toxiques	Atteintes broncho-pulmonaires						
Allergisantes							

* générés par les contaminants présents sur le métal de base (traces de solvant, graisses, ...)



-
- ✓ La composition des produits de soudage est fournie dans la fiche de données de sécurité par le fournisseur.
 - ✓ Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé dès 1990 les fumées de soudage comme élément cancérogène possible pour l'homme (catégorie 2B).
 - ✓ En France, la Valeur limite de Moyenne d'Exposition professionnelle (VME) pour la totalité des particules composant les fumées de soudage est de 5 mg/m³.

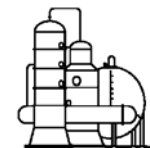


Valeurs limites d'exposition professionnelle des principaux constituants des fumées de soudage et de coupage

VME: Valeurs limites de moyenne d'exposition mesurées ou estimées sur une durée d'un poste de travail de 8 heures.

VLE: (ancienne mesure) Valeurs limites de moyenne d'exposition mesurées ou estimées sur une durée de 15 mn.

SUBSTANCE	VME		VLE	
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Aluminium (fumées)		5		
Azote (monoxyde d')	25	30		
Azote (dioxyde d')			3	6
Cadmium (oxyde de)				0,05
Monoxyde de carbone	50	55		
Chrome VI		0,05		
Chrome (trioxyde de)		0,05		0,1
Cuivre (fumées)		0,2		
Fer (fumées)		5		
Fluorures		2,5		
Manganèse (fumées)		1		
Nickel (trioxyde de)		1		
Ozone	0,1	0,2	0,2	0,4
Phosgène	0,02	0,08	0,1	0,4
Plomb		0,1		
Vanadium (poussières et fumées)		0,05		
Zinc (chlorure et fumées)		1		



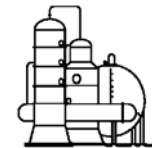
PRINCIPES DE PREVENTION (article L 4121-2 du code de travail)

- ✓ **Eviter les risques**

- ✓ **Les supprimer si possible par :**
 - **Des mesures de protection collective**
 - **Des mesures de protection individuelle**
 - **Une formation et une information**

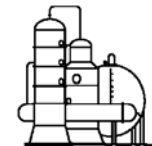
Pour tous travaux de soudage/coupage, les salariés exposés sont soumis à une surveillance médicale.

Cette obligation inclut la traçabilité de l'exposition professionnelle aux produits CMR (fiche individuelle d'exposition, conservation du dossier médical, attestation d'exposition).



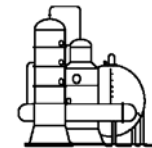
EN ATELIER

- ✓ **Ventilation locale**
- ✓ **Captage des polluants à la source**
- **La ventilation générale ne doit pas être envisagée comme la seule technique d'assainissement de l'air (une exception pour les procédés TIG et plasma) sur les inox et aluminium. Voir guide de ventilation N° 7 et N°8 de l'INRS.**
- **Les EPI ne doivent pas se substituer aux équipements de protection collective. Il convient de les choisir en fonction des postes de travail.**



EN ESPACE CONFINE

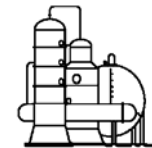
- ✓ **Les espaces confinés font l'objet de mesures complémentaires. Ventilation mécanique forcée.**
- ✓ **Si cela s'avère insuffisant, le port d'un appareil de protection isolant devient indispensable.**
- ✓ **Des détecteurs d'atmosphère adaptés aux risques évalués doivent être également utilisés.**



LES MESURES DE PREVENTION

Elles sont présentées dans des tableaux par procédé (électrode, TIG...) reprenant :

- ✓ Le mode opératoire (manuel, automatique),
- ✓ les principaux risques estimés (fumées, électriques, brûlures...)
- ✓ Les matériaux concernés
- ✓ Dans 3 environnements
 - Atelier
 - Chantier
 - Espace confiné



PROCÉDÉS DE SOUDAGE	MODE OPÉRATOIRE	PRINCIPAUX RISQUES	MATÉRIAUX	MESURES DE PRÉVENTION PRÉCONISÉES		
				ATELIER	CHANTIER	ESPACE CONFINÉ
Electrodes enrobées	Manuel	Fumées	Tous matériaux	■ Captage à la source et ventilation générale	■ Appareil de protection respiratoire filtrant muni d'un filtre au minimum de classe 2 (filtre de classe 3 si aciers inoxydables et alliages de nickel)	■ Ventilation mécanique forcée
		Electriques		■ Ecran ou rideau protecteur opaque ou filtrant	■ Masque muni d'un filtre oculaire adapté	■ Appareil de protection respiratoire isolant à adduction d'air en complément, selon le résultat de l'analyse de risques
		Rayonnements optiques		■ Masque muni d'un filtre oculaire adapté	■ Masque muni d'un filtre oculaire adapté	■ Tapis isolant
		Brûlure par contact		■ Ensemble veste - pantalon de travail en coton approprié (difficilement inflammable), ajustable au niveau du cou, dépourvu de plis ou revers et muni de poches à rabats	■ Ensemble veste - pantalon de travail en coton approprié (difficilement inflammable), ajustable au niveau du cou, dépourvu de plis ou revers et muni de poches à rabats	■ Masque muni d'un filtre oculaire adapté
		Brûlure par projection		■ Gants isolants en cuir traité anti-chaueur	■ Gants isolants en cuir traité anti-chaueur	■ Ensemble veste - pantalon de travail en coton approprié (difficilement inflammable), ajustable au niveau du cou, dépourvu de plis ou revers et muni de poches à rabats
		■ Chaussures de sécurité montantes, fermées et isolantes	■ Chaussures de sécurité montantes, fermées et isolantes	■ Gants isolants en cuir traité anti-chaueur		
		■ Cagoule, tablier, boléro, manchettes et guêtres en cuir ou en toile ignifugée	■ Cagoule, tablier, boléro, manchettes et guêtres en cuir ou en toile ignifugée	■ Chaussures de sécurité montantes, fermées et isolantes		
		Champs électromagnétiques		■ Ne pas placer le câble de soudage sur l'épaule	■ Cagoule, tablier, boléro, manchettes et guêtres en cuir ou en toile ignifugée	

PROCÉDÉS DE SOUDAGE	MODE OPÉRATOIRE	PRINCIPAUX RISQUES	MATÉRIAUX	MESURES DE PRÉVENTION PRÉCONISÉES		
				ATELIER	CHANTIER	ESPACE CONFINÉ
Sous protection gazeuse avec électrode réfractaire (TIG / PLASMA)	Manuel	Fumées	Alliages d'aluminium / aciers	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ventilation générale 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Appareil de protection respiratoire filtrant muni d'un filtre de classe 2 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ventilation mécanique forcée ■ Appareil de protection respiratoire isolant ou filtrant muni d'un filtre de classe 2 selon le résultat de l'analyse de risques
			Aciers inoxydables / alliages de nickel	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ventilation générale 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Appareil de protection respiratoire filtrant muni d'un filtre de classe 3 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ventilation mécanique forcée ■ Appareil de protection respiratoire isolant ou filtrant muni d'un filtre de classe 3 selon le résultat de l'analyse de risques
		Electriques	Tous matériaux	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ecran ou rideau protecteur opaque ou filtrant 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Masque muni d'un filtre oculaire adapté 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tapis isolant
		Rayonnements optiques		<ul style="list-style-type: none"> ■ Masque muni d'un filtre oculaire adapté 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ensemble veste - pantalon de travail en coton approprié (difficilement inflammable), ajustable au niveau du cou, dépourvu de plis ou revers et muni de poches à rabats 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Masque muni d'un filtre oculaire adapté ■ Ensemble veste - pantalon de travail en coton approprié (difficilement inflammable), ajustable au niveau du cou, dépourvu de plis ou revers et muni de poches à rabats
		Brûlure par contact		<ul style="list-style-type: none"> ■ Ensemble veste - pantalon de travail en coton approprié (difficilement inflammable), ajustable au niveau du cou, dépourvu de plis ou revers et muni de poches à rabats ■ Gants isolants en cuir traité anti-chaueur ■ Chaussures de sécurité montantes, fermées et isolantes 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gants isolants en cuir traité anti-chaueur ■ Chaussures de sécurité montantes, fermées et isolantes 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gants isolants en cuir traité anti-chaueur ■ Chaussures de sécurité montantes, fermées et isolantes
		Exposition au thorium (électrode en tungstène thorié)		<ul style="list-style-type: none"> ■ Substituer : employer dès que le contexte le permet des électrodes en tungstène au lanthane, au cérium ou équivalent ■ Utiliser des électrodes à usage unique ■ Utiliser des matériels d'affûtage munis d'une aspiration à la source et d'un réceptacle étanche pour les poussières 		

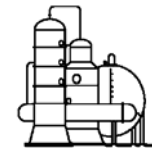
PROCÉDÉS DE SOUDAGE	MODE OPÉRATOIRE	PRINCIPAUX RISQUES	MATÉRIAUX	MESURES DE PRÉVENTION PRÉCONISÉES				
				ATELIER	CHANTIER	ESPACE CONFINÉ		
Sous protection gazeuse avec électrode réfractaire (TIG / PLASMA)	Manuel	Champs électromagnétiques		■ Ne pas placer le câble de soudage sur l'épaule				
		Bruit	Alliages d'aluminium	■ Protection auditive adaptée pour le soudage en courant alternatif, si nécessaire				
			Tous matériaux	■ Protection auditive adaptée pour le soudage en courant pulsé, si nécessaire				
	Manuel et automatique	Anoxie	Tous matériaux			<ul style="list-style-type: none"> ■ Ventilation mécanique forcée ■ Appareil de protection respiratoire isolant à adduction d'air en complément, selon le résultat de l'analyse de risques ■ Détecteur d'atmosphère 		
	Automatique	Fumées	Tous matériaux	■ Captage à la source et ventilation générale	<ul style="list-style-type: none"> ■ Appareil de protection respiratoire filtrant muni d'un filtre au minimum de classe 2 (filtre de classe 3 si aciers inoxydables et alliages de nickel) ■ Masque muni d'un filtre oculaire adapté 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ventilation mécanique forcée ■ Appareil de protection respiratoire isolant ou filtrant muni d'un filtre de classe 2 ou 3 selon le résultat de l'analyse de risques ■ Masque muni d'un filtre oculaire adapté 		
		Rayonnements optiques		■ Ecran ou rideau protecteur opaque ou filtrant			<ul style="list-style-type: none"> ■ Ensemble veste - pantalon de travail en coton approprié (difficilement inflammable), ajustable au niveau du cou, dépourvu de plis ou revers et muni de poches à rabats 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ensemble veste - pantalon de travail en coton approprié (difficilement inflammable), ajustable au niveau du cou, dépourvu de plis ou revers et muni de poches à rabats
		Brûlure par contact		■ Masque muni d'un filtre oculaire adapté				
			■ Gants en cuir traité anti-chaueur	■ Gants en cuir traité anti-chaueur	■ Gants en cuir traité anti-chaueur			
			■ Chaussures de sécurité	■ Chaussures de sécurité	■ Chaussures de sécurité			

LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

Directives 2004/40/EC et 2008/46/EC



A.F.I.A.P.
JOURNEE TECHNIQUE 26 Mai 2009



La réglementation Européenne a introduit en 2004 des mesures visant à protéger les travailleurs des risques liés aux champs électromagnétiques

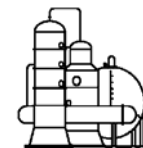


Directive 2004/40/EC

L'entrée en vigueur de ces dispositions réglementaires, législatives et administratives initialement prévue le 30 avril 2008 a été repoussée de 4 ans (2008/46/EC)



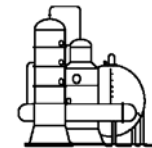
Directive 2008/46/EC



POURQUOI ?

Trois raisons motivent cette décision

- Les valeurs limites d'exposition telles que fixées par la directive apparaissent en deçà de celles découlant de l'utilisation d'image à résonance magnétique (IRM) dans le milieu médical.
- Par ailleurs, la commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) révisé les valeurs retenues pour en fixer de moins strictes.
- Enfin, à la lumière des derniers travaux scientifiques disponibles, l'Organisation mondiale de la santé revoit actuellement ses propres critères d'hygiène de l'environnement pour les champs magnétiques.



Deux normes d'application ont été établie par le CENELEC

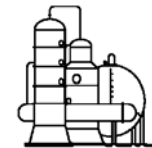


EN 50444 (Mars 2008)

Norme destinée à l'évaluation de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques d'un équipement pour le soudage à l'arc et les techniques connexes

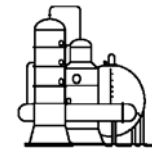
EN 50445 (Avril 2008)

Norme destinée à démontrer la conformité d'un équipement pour le soudage par résistance, le soudage à l'arc et les techniques connexes

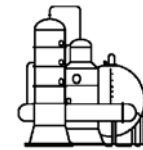


Impacts prévisibles

- ✓ Les risques d'exposition pour le soudeur se situent au niveau des câbles de soudage (émission générateur faible)
- ✓ Seule l'exposition de la tête et du tronc (Système nerveux central) est concernée par la Directive. La main n'est pas concernée.
- ✓ Les risques d'exposition dépendent principalement de la fréquence du courant de soudage et de la forme d'onde.
- ✓ Les risques d'exposition pour le soudeur sont présents sur les générateurs pulsés ou alternatifs (principalement signaux carrés)
- ✓ La Directive actuelle prévoit une analyse pour tous les postes de travail.



A SUIVRE



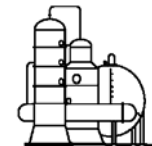
INVENTAIRE DES SUBSTANCES CHIMIQUES

Réglementation REACH

Le règlement REACH (1907/2006CE) a été publié le 30 décembre 2006.



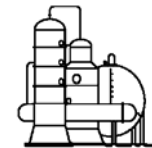
A.F.I.A.P.
JOURNÉE TECHNIQUE 26 Mai 2009



DE QUOI S'AGIT-IL ?

L'application de REACH doit permettre de recueillir un grand nombre d'informations sur plus de 30 000 substances chimiques et de mieux connaître les risques liés à leur utilisation, et donc à terme, de mettre en place une véritable gestion responsable de ces substances.

REACH se veut être un règlement dans l'intérêt de tous.

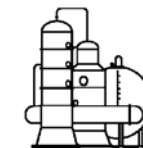


« tous les fabricants et importateurs publics ou privés, à partir d'une tonne par an de substances éligibles au pré-enregistrement, telles quelles ou contenues dans les préparations devaient être pré-enregistrées avant le 1^{er} décembre 2008 pour pouvoir bénéficier d'un étalement du calendrier d'enregistrement ...»

Passé le 1^{er} Décembre 2008, la fabrication ou l'importation des substances qui n'ont pas fait l'objet d'un pré-enregistrement ou d'un enregistrement doit être interrompue.

Ce qui signifie :

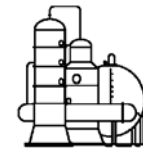
Si nous sommes un utilisateur de produits chimiques, assurons-nous auprès de nos fournisseurs que ceux-ci ont bien effectué les démarches nécessaires afin de nous prémunir de tout risque de rupture d'approvisionnement du produit utilisé.



Les producteurs/importateurs de substances chimiques sont les premiers visés par ce règlement. Il convient d'être particulièrement vigilant et ne pas négliger l'impact que ce règlement a pour l'ensemble des acteurs de la chaîne d'approvisionnement – utilisateurs de substances chimiques de produits finis.

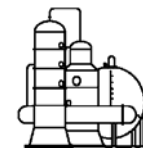
Le dispositif mis en place par REACH se base sur le principe :

« pas de données, pas de marché »



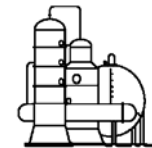
Comment gérer le problème aujourd'hui ?

- ✓ **Faire l'inventaire des substances utilisées dans nos fabrications.**
- ✓ **Communiquer avec les fournisseurs pour anticiper sur les substances qui n'ont pas été « enregistrées » et qui doivent donc être retirées du marché.**
- ✓ **S'assurer que les substances utilisées sont bien enregistrées.**
- ✓ **Identifier, parmi les substances utilisées, celles susceptibles d'être soumises à autorisation.**
- ✓ **Anticiper sur une utilisation particulière/spécifique d'une substance.**



Impact sur les utilisateurs

- ✓ **Augmentation du coût des matières premières (répercussion du coût de l'enregistrement et des études menées sur les substances.**
- ✓ **Retrait du marché probable de certaines substances.**
- ✓ **Rôle accru de la fiche de données de sécurité comme vecteur d'information sur les substances, les indications d'utilisation et, le cas échéant le scénario d'exposition pour une meilleure maîtrise des risques.**

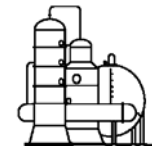


Traitement des équipements électriques et électroniques

Directive DEEE

Directive 2002/96/CE transposée en droit français par le

Décret n° 2005-829 du 20/07/05 relatif à la composition des équipements électriques et électroniques et à l'élimination des déchets issus de ces équipements



RAPPEL DU DECRET

TITRE 1er Champs d'application

Art 1 – Le présent décret s'applique aux équipements électriques et électroniques et aux déchets qui en sont issus (...) au moment de la mise au rebut. On entend par équipements électriques et électroniques, les équipements fonctionnant grâce à des courant et champs électromagnétiques (...) **conçus pour être utilisés à une tension ne dépassant pas 1000 volts en courant alternatif et 1500 volts en courant continu (...).**

TITRE II - Dispositions relatives à la composition des équipements électriques

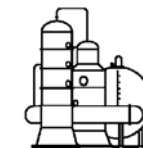
Art 4 – Les équipements ne doivent pas contenir de plomb, de mercure, de cadmium (...).

Art 6 – Tout équipement mis sur le marché après le 13 Aout 2005 doit être revêtu d'un marquage permettant d'identifier le fabricant

Art 7 - Les fabricants doivent mettre à disposition toutes les informations permettant de traiter les déchets

TITRE IV – Dispositions relatives à la collecte des équipements professionnels

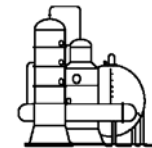
Art 18 – Les producteurs assurent l'organisation et le financement de l'enlèvement et du traitement des déchets (...). Sauf s'ils en ont convenu autrement avec les utilisateurs dans le contrat de vente de l'équipement



RAPPEL DU DECRET

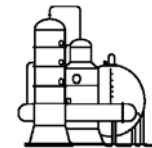
TITRE VI Sanctions pénales

Art 25 - Il s'agit d'une amende correspondant à une contravention de 3^{ème} classe pour les producteurs et les distributeurs ne fournissant pas les informations nécessaires pour le traitement de ces déchets.



Quels sont les produits concernés par la directive DEEE ?

- Les gros appareils ménagers
- Les petits appareils ménagers
- Les équipements informatiques et de télécommunication
- Le matériel grand public
- Le matériel d'éclairage
- Les outils électriques et électroniques
- Les jouets, équipements de loisirs et de sport
- Les dispositifs médicaux
- Les instruments de surveillance et de contrôle
- Les distributeurs automatiques



Avant l'entrée en vigueur de la directive le 13 Août 2005, la prise en charge d'un produit en fin de vie était de la responsabilité de l'organisme qui recyclait le produit. Les coûts engendrés par le recyclage étaient financés par les taxes locales et nationales.

La directive DEEE transfère aujourd'hui cette responsabilité au fabricant du produit.

Les DEEE représentent environ 2 millions de tonnes par an, la moitié provenant des entreprises.

La directive RoHS (Restriction sur l'usage de certaines substances dangereuses) complète la directive DEEE.

