

Pourquoi  
& comment  
recycler?



LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
LE RECYCLAGE  
DES PAM

# Le recyclage des petits appareils

Les petits appareils en mélange (PAM) comme les consoles de jeux, cafetières ou téléphones portables représentent une grande partie des appareils électriques et électroniques vendus chaque année. En fin de vie, ils constituent un gisement important de matières premières réutilisables. Découvrez les coulisses du recyclage des petits appareils électriques et électroniques.

## ➤ DÉROULÉ

- 1 Questionner** les élèves sur la composition d'un appareil électrique et électronique, comme un appareil photo ou un sèche-cheveux. L'annexe 1 permet de présenter les différentes matières présentes dans un petit appareil électrique et électronique.
- 2 Proposer** de retrouver les différentes étapes du process industriel qui permettent de séparer les matières. Distribuer à chaque élève le **process industriel incomplet** et les **vignettes** avec les différentes étapes.
- 3 Corriger** grâce au **process industriel** complet et les explications de chaque étape.
- 4 Compléter** si vous le souhaitez par le visionnage des films sur le traitement des petits appareils en mélange disponible sur [www.eco-systemes.fr](http://www.eco-systemes.fr)
- 5 Préciser** ce que deviennent les matières récupérées.

## ➤ IL FAUT

### 1 AFFICHE A3

Annexe 1

Composition des appareils électriques et électroniques



### 1 FICHE (À COMPLÉTER)

& VIGNETTES

Annexes 2.1 & 2.2

Schéma et étapes de recyclage des PAM



### 2 AFFICHES A3

Annexes 3.1 & 3.2

Schéma complété et explication des étapes de recyclage des PAM



### 4 FILMS\*

Avec 1 ordinateur et 1 vidéoprojecteur

\*Voir les films sur : [www.eco-systemes.fr/presse-videos.html](http://www.eco-systemes.fr/presse-videos.html)

**PARTICIPANTS**  
enfants & jeunes  
de 8 à 18 ans, cycle 3,  
collège & lycée

**TAILLE DU GROUPE**  
groupe entier

**CONTEXTE  
D'APPRENTISSAGE**  
scolaire ou loisirs

**DURÉE DE L'ACTIVITÉ**  
20 mn

**PRÉPARATION POUR  
L'ANIMATEUR**  
10 mn (si installation  
internet non faite)

**LIEU**  
salle



### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

**Reproduire**  
les grandes étapes  
du processus  
industriel qui  
permet le  
traitement  
d'un PAM.



Pourquoi  
& comment  
recycler?

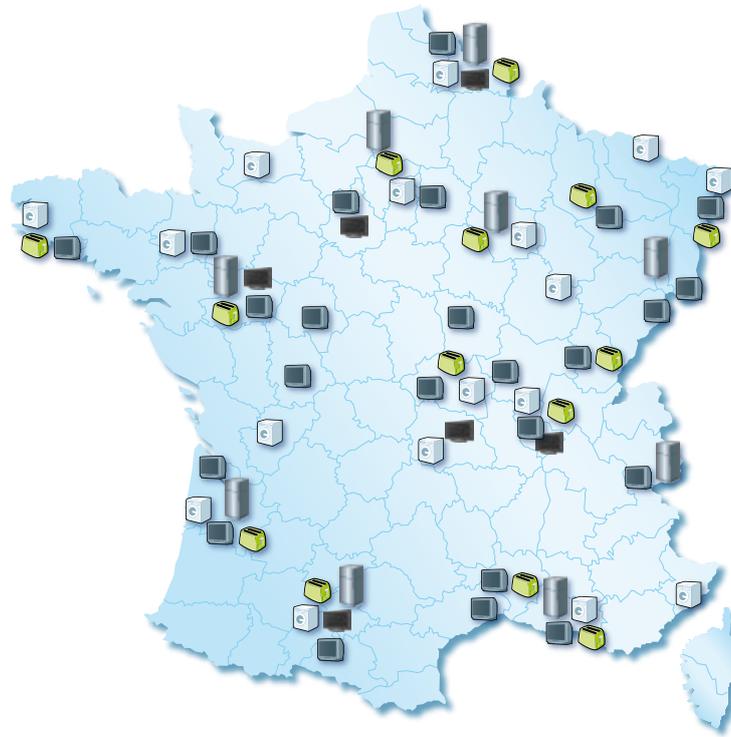


LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
LE RECYCLAGE  
DES PAM

# Ce qu'il faut savoir

## 1. 72 CENTRES DE TRAITEMENT

- 9 Centres de traitement GEM Froid (phase 1 et phase 2)
- 20 Centres de traitement GEM Hors Froid
- 21 Centres de traitement Écrans à tube cathodique
- 6 Centres de traitement Écrans plats
- 16 Centres de traitement PAM



GEM Froid



GEM Hors Froid



Écrans tube



Écrans plats



CDT PAM

- **Le plastique** recyclé sert à fabriquer des pare-chocs d'automobiles, du mobilier urbain.  
**Le fer** est utilisé par les aciéries pour faire des feuilles de tôles.  
**Les métaux non ferreux** comme le cuivre sont recyclés directement en bobines.



Pourquoi & comment recycler ?



LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
**LE RECYCLAGE  
DES PAM**

# Ce qu'il faut savoir

## 2. QUELQUES DÉFINITIONS COMPLÉMENTAIRES

- **Dépollution**  
Opération visant à retirer ou isoler des composants, substances, agents pouvant présenter (ou dont des constituants présentent) des risques, nuisances immédiats ou différés pour l'environnement.
- **PAM**  
Petits appareils en mélange.
- **Matière première secondaire**  
Matériau issu du recyclage de déchets et pouvant être utilisé en substitution totale ou partielle de matière première vierge.
- **Recyclage**  
Consiste à traiter les déchets afin de les réutiliser pour la production de nouveaux produits ou des matériaux.
- **Substances réglementées**  
Correspondent aux substances listées dans l'Arrêté du 23 novembre 2005 relatif aux modalités de traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques. Sont considérés comme dangereux les déchets qui possèdent une ou plusieurs des propriétés suivantes : explosif, comburant, facilement inflammable, irritant, nocif, toxique, cancérigène, corrosif, infectieux, toxique pour la reproduction, mutagène, écotoxique.
- **Traitement**  
Ensemble des étapes nécessaires au recyclage et à la dépollution (démantèlement, retrait des composants dangereux, broyage, séparation des matières, aspiration des CFC, ...).
- **Valorisation**  
Terme générique recouvrant le réemploi, la réutilisation, la régénération, le recyclage, la valorisation organique ou la valorisation énergétique des déchets. (source ADEME)
- **Valorisation énergétique**  
Utilisation d'une source d'énergie résultant du traitement des déchets. Par exemple, les mousses isolantes des réfrigérateurs sont utilisées comme combustibles dans les cimenteries.

Quels sont les appareils concernés ?



La journée d'Amédée Troizeu

Où déposer les appareils usagés ?



Testez vos picto-connaissances



Le domino des pictos



Points de collecte

Pourquoi & comment les recycler ?



Le recyclage des petits appareils électriques & électroniques



Des matières en or



L'effet boomerang

TOUS LES  
ATELIERS DES  
BRANCHÉS



Pourquoi  
& comment  
recycler ?



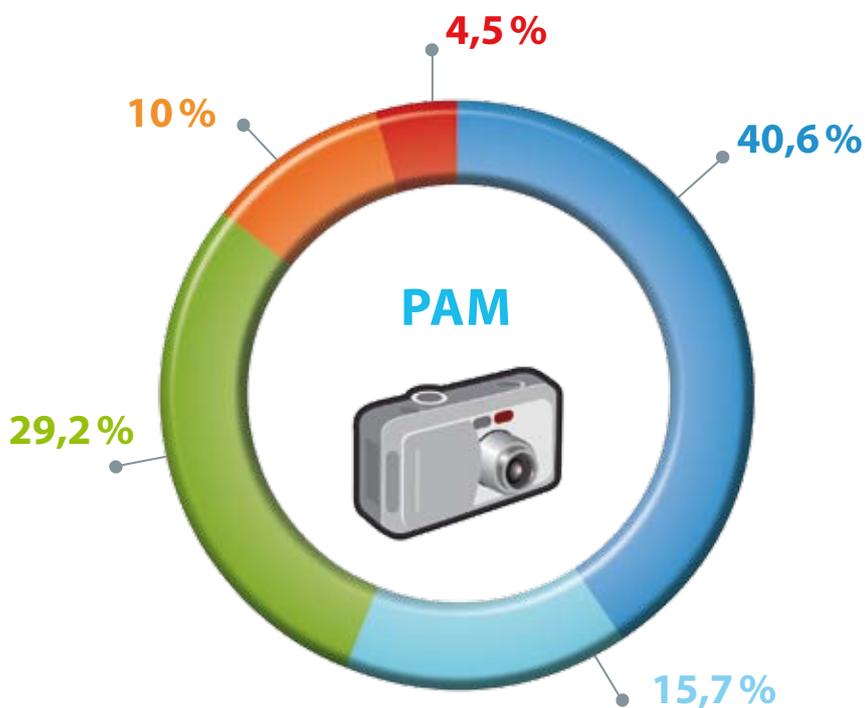
LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS

LE RECYCLAGE  
DES PAM

ANNEXE 1

## Composition des appareils électriques & électroniques

Les processus industriels permettent de démonter les appareils puis de séparer les matières obtenues (ferraille, verre, plastique,...). Un seul but : extraire la matière première secondaire qui permet d'économiser nos ressources naturelles. Par souci de simplification, figurent ici les groupes de matières les plus significatifs.



**Taux de recyclage : 73 %** (cible\* 60 %)

**Taux de valorisation : 84 %** (cible 73 %)

- Ferraille
- Métaux non ferreux (aluminium, cuivre, laiton,...)
- Plastique recyclé
- Déchets (plastique non recyclable, bois, carton, caoutchouc...)
- Autres (substances réglementées, cartes électroniques...)

\* Taux cible : taux fixé par la Directive Européenne.



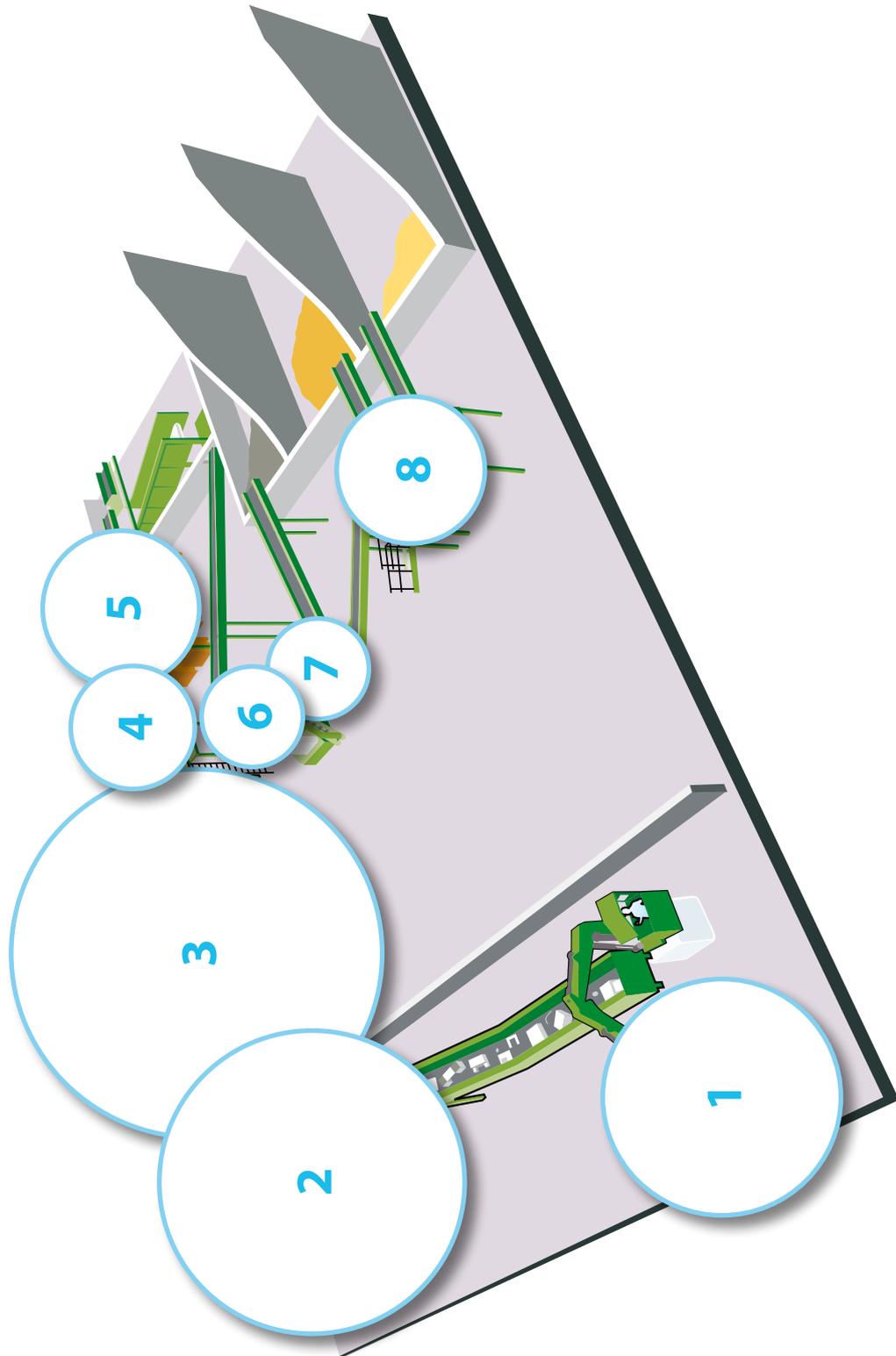
Pourquoi  
& comment  
recycler ?



LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
LE RECYCLAGE  
DES PAM

ANNEXE 2.1

## Schéma de recyclage des petits appareils électriques & électroniques usagés (à compléter)



Pourquoi  
& comment  
recycler ?



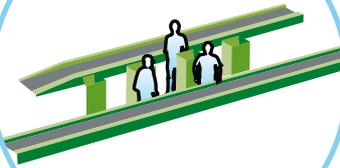
# 8 étapes de recyclage des petits appareils électriques & électroniques usagés

LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
LE RECYCLAGE  
DES PAM

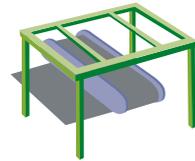
ANNEXE 2.2

À imprimer et à découper

Tri manuel



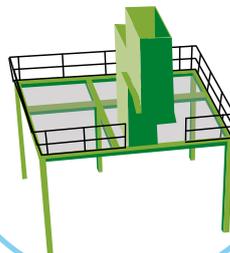
Overband  
magnétique (1)



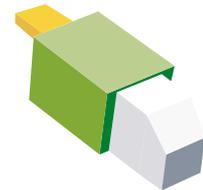
Granulateur



Désintégrateur



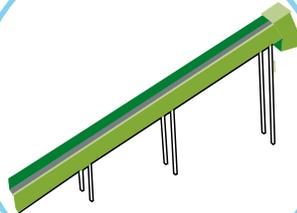
Courant  
de Foucault



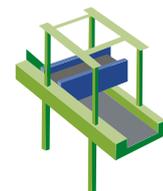
Pré traitement  
manuel



Table vibrante



Overband  
magnétique (2)



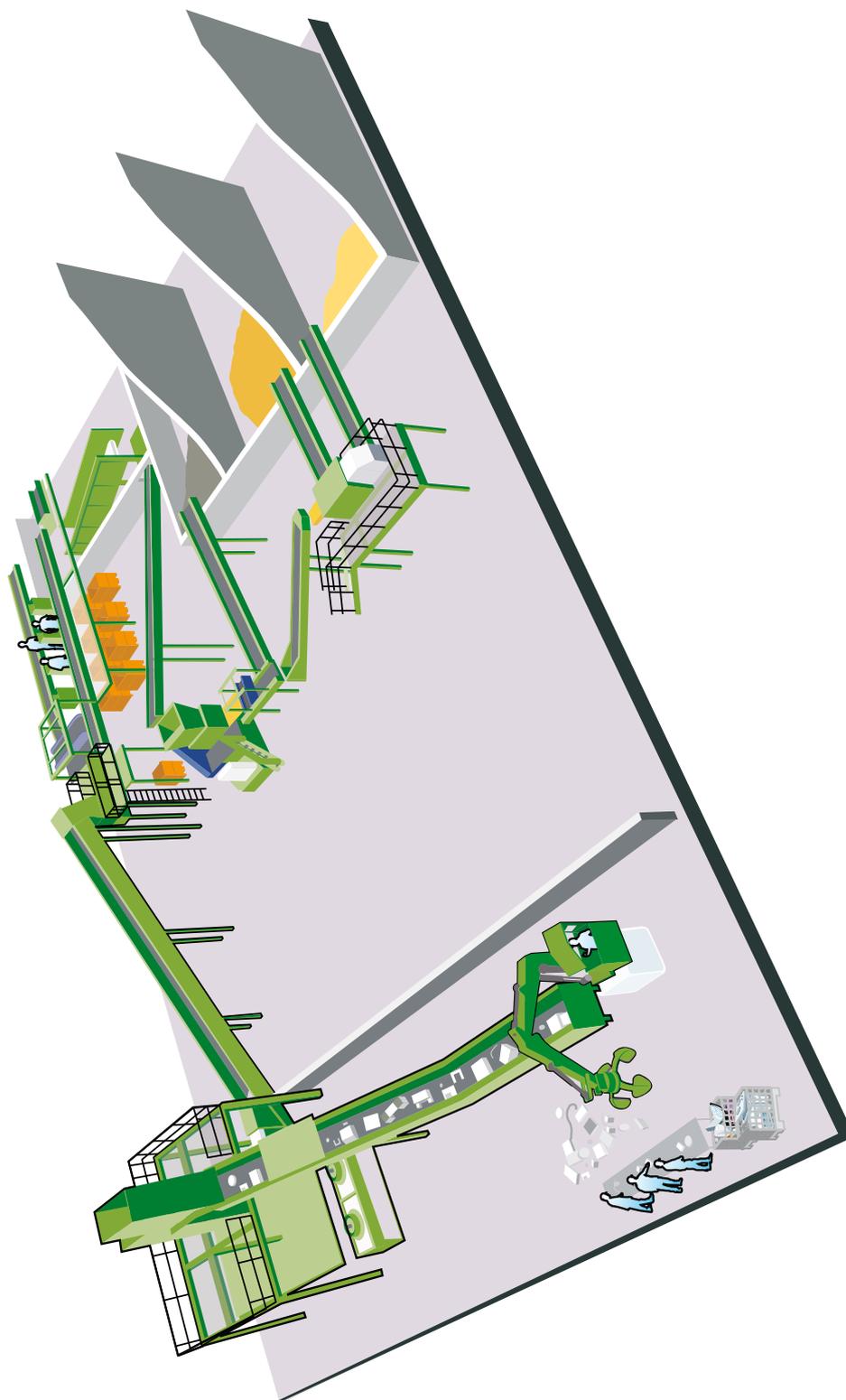
Pourquoi  
& comment  
recycler?



LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
LE RECYCLAGE  
DES PAM

ANNEXE 3.1

## Schéma de recyclage des petits appareils électriques & électroniques usagés (réponses)



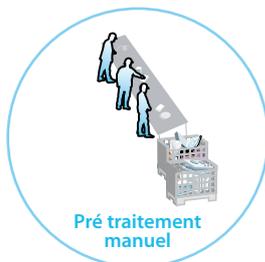
Pourquoi & comment recycler ?



# Explication des différentes phases du recyclage

LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
LE RECYCLAGE  
DES PAM

ANNEXE 3.2



Pré traitement  
manuel

Retrait manuel des éléments (cartouches d'encre, fils, sacs d'aspirateur...) pouvant perturber le processus de traitement.



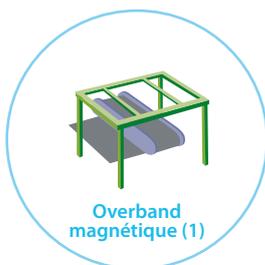
Désintégrateur

Machine qui permet de briser et d'ouvrir les appareils à l'aide de chaînes en rotation.



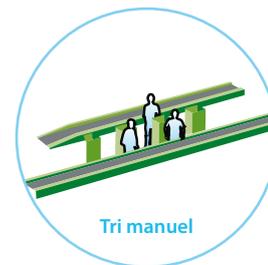
Table vibrante

Plateau vibrant qui permet d'étaler les appareils sur le tapis de transfert.



Overband  
magnétique (1)

Aimant utilisé pour extraire des appareils ouverts les grosses pièces de métaux ferreux. Ces pièces sont aimantées sur un tapis en rotation qui vient les faire tomber dans un bac de récupération.



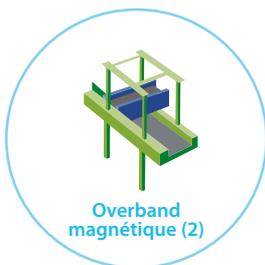
Tri manuel

Retrait manuel de fractions particulières (batteries, condensateurs, moteurs et cartes électroniques).



Granulateur

Machine qui transforme, à l'aide de lames, les appareils ouverts en petites pièces de taille homogène.



Overband  
magnétique (2)

Aimant utilisé pour extraire des petites pièces de métaux ferreux.



Courant  
de Foucault

Champ électrique induit dans les petites pièces qui permet d'extraire les métaux non ferreux (cuivre, aluminium, laiton).

## À NOTER

À l'issue de ce processus de traitement, les principaux composants (moteurs) et les principales substances réglementées (condensateurs, cartes électroniques) ont été extraits des appareils. Les métaux ont également été triés et une prochaine étape de traitement va maintenant permettre de trier notamment les plastiques. Deux principales techniques sont utilisées pendant cette phase : la flottation et le tri optique.

